Die Entwicklung der Deutschen Asbestzementindustrie und ihre Bedeutung für den Vierjahresplan

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde einer
Hohen Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
(Wirtschaftswissenschaftliche Abteilung)
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Hermann Brillinger
Diplomvolkswirt

1940

Buchdruckerei J. Särchen, Baruth/Mark - Berlin

Gedruckt mit Genehmigung
der Wirtschaftswissenschaftlichen Abteilung

Obmann: Professor Dr. Teschemacher
Berichterstatter: Dozent Dr. Stockmann
Mitberichterstatter: Professor Dr. Teschemacher.
Tag der mündlichen Prüfung: 9. November 1939.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 4

A. Der Werkstoff Asbestzement

1. Seine Erfindung 4
2. Die Bestandteile des Werkstoffes Asbestzement 5
   a) Der Rohstoff Zement 5
   b) Der Rohstoff Asbest 7

B. Die Entwicklung der deutschen Asbestzementindustrie

1. Der Ausgangspunkt der Industrie 16
2. Die Entwicklung vor dem Weltkrieg 19
3. Die Entwicklung bis heute 20

C. Asbestzement im Vierjahresplan

1. Allgemeines 27
2. Asbestzement als Austauschstoff 29
   a) Die Umstellung der deutschen Asbestzementindustrie im Vierjahresplan 29
   b) Vergleich von Asbestzementrohren mit Gußrohren 30
3. Zusammenfassung der Möglichkeiten des Werkstoffes Asbestzement im Vierjahresplan 35

D. Die Zukunft der deutschen Asbestzementindustrie

1. Die Entwicklung des Asbestweltmarktes 37
2. Die Versorgung des deutschen Marktes 41
3. Die Möglichkeiten für Deutschland, von den englischen Produzenten unabhängig zu werden 41

Schrifttum 43

Lebenslauf 44

Vorwort.

In der vorliegenden Arbeit soll die Entwicklung der Asbestzementindustrie gezeigt werden. Daneben wird das besondere Augenmerk auf die Möglichkeiten gerichtet, Asbestzementerzeugnisse als Austauschfabrikate einzusetzen. Im Rahmen dieser Aufgabe war es nötig, auf die technischen Eigenschaften des Produktes einzugehen. Im letzten Teil der Abhandlung wird der Versuch gemacht, der deutschen Industrie Wege zur Loslösung von der Abhängigkeit von den englischen Rohstofflieferanten, die den Asbestweltmarkt monopolistisch beherrschen, aufzuzeigen. Bei der Bearbeitung ergaben sich große Schwierigkeiten, da ein Schrifttum so gut wie nicht vorhanden ist. Die einzelnen Teile wurden aus unzähligen Zeitungsnotizen zusammengetragen.

Verschiedene Unternehmer und Vertreter der Asbestzementindustrie, wie auch des Asbestimports gewährten persönliche Mitteilungen. Darauf ist es zurückzuführen, daß bei verschiedenen Zahlenangaben der Quellennachweis fehlt.

Die Arbeit wurde in ihren Grundzügen im Juli 1939 beendet.

A. Der Werkstoff Asbestzement.

1. Seine Erfindung.

Wie schon der Name „Asbestzement" sagt, setzt sich dieser Baustoff aus den beiden Rohstoffen Asbest und Zement zusammen. Die Erfindung beruhte auf jahrzehntelangen Beobachtungen, die in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts fallen. Man suchte einen besonders widerstandsfähigen Baustoff. Der Grundgedanke war folgender:

„Die wichtigste Eigenschaft des Zementes ist seine große Härte, die sogenannte Druckfestigkeit. Viel geringer dagegen ist die Zugfestigkeit des Rohstoffes. Es muß also ein zweiter Rohstoff gefunden werden, dessen besonderer Vorzug seine große Zugfestigkeit ist. Durch Mischung des Zementes mit diesem Rohstoff ergibt sich dann ein Werkstoff, der die Vorzüge dieser beiden Stoffe in sich vereinigt."

So einfach diese Überlegung auch erscheinen mag, so groß waren die Widerstände, die sich bei den praktischen Versuchen zur Ausführung derselben ergaben. Man brachte zuerst die naheliegenden Stoffe mit Zement in Verbindung, vergaß aber dabei, daß eine enge Bindung nur bei ähnlichen, d. h. bei Urstoffen zustande kommt, deren chemische Zusammensetzungen miteinander verwandt sind. So scheiterten die Versuche mit pflanzlichen Faserstoffen, mit Hanf, Baumwolle usw. Es mußte daher ein Rohstoff gefunden werden, der 1. eine große Zugfestigkeit hat und 2. eine ähnliche chemische Struktur, wie

der Zement. Da gerade in jenen Jahren die industrielle Ausnutzung des Asbestes begann, kam der Deutsche A. Kühlwein im Jahre 1892 auf den Gedanken, Versuche mit Asbestfasern zu unternehmen. Kühlwein ist es also, der als eigentlicher Erfinder des Werkstoffes Asbestzement gelten kann, wenn es von hier aus auch noch ein weiter Weg bis zur praktischen Ausnutzung dieser Erfindung war.

2. Die Bestandteile des Werkstoffes Asbestzement.

a) Der Rohstoff Zement.

Zement ist nicht eine Erfindung der Neuzeit, sondern ein alter bekannter Rohstoff. Da sämtliche Bindemittel für Bauten im Wasser oder in feuchter Erde unzulänglich waren, mußte ein Stoff gefunden werden, der unter solchen Bedingungen erhärten konnte. Daß diese Fähigkeiten dem Zement anhingen, war schon den alten Römern bekannt. Schon der Name weist auf diese Tatsache hin (caementum = der Mauerstein von caedere = hauen, ausbrechen). Allerdings kannten die Römer nur den sogen. Naturzement, sie verarbeiteten vulkanische Auswurfstoffe (Pozzuolane, Traß) aus Puteoli (Campanien) und aus der Gegend von Bonn a. Rh.

Bis zum späten Mittelalter ist nichts mehr über Verwendung von Zement bekannt. Erst wieder im Jahre 1759 beobachtete der Engländer Smeatons, daß Mörtel aus tonhaltigem Kalk im Wasser erhärtet. Diese Wahrnehmung wurde 1774 zum ersten Male beim Bau des Leuchtturms von Eddystone in die Wirklichkeit umgesetzt. 1796 stellte der Engländer zum erstenmal den „Romanzement" her. Er brannte ganz einfach gewisse Tonmassen zu einem Pulver. Chemisch ist dies etwa folgendermaßen zu erklären: Beim Brennen des Materials, das aus kieselsaurer Tonerde und kohlensaurem Kalk besteht, macht sich die Kohlensäure frei, während sich der Kalk teilweise mit der Kieselsäure verbindet. Wird bei der Verarbeitung der Zement mit Wasser angerührt, so vollzieht auch der restliche Kalk diese Verbindung und damit erfolgt die Erhärtung des Zementes.

Im Jahre 1824 erfand dann der Maurer Aspdin in Leeds den „Portlandzement" („Portlandstones" waren damals in England viel verwendete Bausteine). Er erhielt denselben aus einem auf feuchtem Weg hergestellten Gemisch aus Kalk und Ton, das bis zur Weißglut erhitzt wurde.

Viele Jahre hindurch gelang es den Engländern, diese Erfindung geheim zu halten. Dadurch wurde die deutsche Bauwirtschaft zur Einfuhr aus England gezwungen. Erst im Jahre 1850 gründete H. Bleibtreu in Stettin die erste deutsche Portlandzementfabrik.

Bisher wurde der Zement nur zu Wasserbauten benutzt. Wesentlich war hierbei die rasche Erhärtung und die schnell erreichte große Festigkeit, verbunden mit der großen Wasserdichtigkeit. Nun wurde

der Zement auch im Hochbau, bei Straßen- und Brückenbauten verwendet. Mit dieser Steigerung des Verbrauches ging eine wesentliche Verbilligung des Zementes Hand in Hand, die dann auch zur Erfindung von Bauplatten führte. Letztlich ist auch die Erfindung des Asbestzements auf diesen Umstand zurückzuführen.

Durch die englische Konkurrenz hatte die deutsche Zementindustrie von Anfang an einen sehr schweren Stand. Erst in den Siebzigerjahren des 19. Jahrhunderts kann man von einer Verbesserung der Lage sprechen. Nun erfolgte rasch der Ausbau der Produktionsmethoden und im Zusammenhang damit auch eine Verbesserung der Qualitäten. Die deutsche Industrie war dadurch in der Lage, nicht nur den Bedarf im Inland zu decken, sondern auch beträchtliche Mengen auszuführen. Folgende Entwicklung zeigt, wie stark die Bedeutung der Zementindustrie stieg, besonders im Hinblick auf den Export deutscher Erzeugnisse. Der Außenhandel in Zement betrug[1])

	Einfuhr	Ausfuhr
1886—90	34 596 t	369 594 t
1906	233 486 t	732 622 t
1910	242 663 t	725 833 t
1928	144 213 t	1 061 198 t
1932	54 144 t	311 053 t
1934	111 424 t	261 397 t
1937	17 740 t	858 170 t

Seit 1933 hat sich die Produktionsmenge in Deutschland von Jahr zu Jahr erhöht, herbeigeführt in erster Linie durch die Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der Reichsregierung. Heute steht die deutsche Erzeugung an zweiter Stelle der Weltproduktion. Der Tiefstand war im Jahre 1932 erreicht. In diesem Jahr nahm Deutschland die sechste Stelle ein. Damals arbeiteten in Deutschland 76 Betriebe, heute sind es wieder 109 Betriebe mit über 17 000 Arbeitern.

Herstellung von Zement[2])
(in 1000 metr. Tonnen).

	USA	Deutschland	Großbritan.	Japan	Frankreich	Italien
1929	29104	7639	4758	4349	5787	3193
1932	13088	2795	4318	3731	5028	3293
1933	10820	3820	4762	4781	4653	3580
1934	13260	6470	5674	5018	4603	4076
1935	13088	8808	5842	5470	4061	4223
1936	19213	11689	6604	5710	4272	3859
1937	19814	12605	7417	—	—	4258

Auf dem Markt unterscheidet man heute hauptsächlich 3 Arten von Zement:

1) Wörterbuch der Volkswirtschaft.
2) Statist. Jahrbuch für das Deutsche Reich.

1. Portlandzement,
2. Eisenportlandzement,
3. Hochofenzement.

Die bedeutendste Sorte ist zweifelsohne der Portlandzement, wenn man auch sagen kann, daß sich die Qualität der übrigen Zementarten in neuerer Zeit angeglichen hat, herbeigeführt durch die amtliche Normung der Zementqualitäten. Die Asbestzement-Industrie bevorzugt die Verwendung von Portlandzement.

Wichtig für die Asbestzementherstellung ist die chemische Struktur des Zementes. Weniger[3]) gibt folgende Zusammensetzung des Portlandzementes an:

SiO_2	= 20—21,0 %
A_2O_3	= 10—11,5 %
CaO	= 62—63,5 %
MgO	= 1,5—2,5 %
SO_3	=1,5—2,5 %
Unlösliches ca.	0,5 %

Kalk, Silikate und Ton sind demnach die Hauptbestandteile des Zements. Die wichtigste physikalische Eigenschaft des Zementes ist seine große Härte, die sogen. Druckfestigkeit, die über 200 kg je qcm beträgt.

b) Der Rohstoff Asbest.

Der Rohstoff Asbest hat eine besondere Bedeutung für die Asbestzementherstellung, da er nicht beliebig durch technische Vorgänge gewonnen werden kann. Man ist auf die relativ wenigen Vorkommen angewiesen.

a) Geschichtliches.

Heute noch trifft man häufig auf die Ansicht, daß Asbest eine Pflanzenfaser oder eine auf synthetischem Wege erzeugte Faser sei. Es ist möglich, daß diese Meinung ihren Grund darin hat, daß Asbest erst in neuerer Zeit in der Öffentlichkeit bekannt wurde und vor allen Dingen die industrielle Verwertung erst im letzten Jahrhundert in Angriff genommen wurde. Trotzdem hat dieser Rohstoff eine lang zurückreichende geschichtliche Vergangenheit. Die Auswertung fand allerdings nur in sehr bescheidenem Rahmen statt.

Der griechische Reiseschriftsteller Pausanias berichtet, daß im Jahre 430 v. Chr. am Standbild der Athene auf der Akropolis eine goldene Öllampe angebracht war, deren Docht unverbrennlich war. Dieser Docht bestand aus Asbest. So tauchen immer wieder Mitteilungen über Verwendung von Asbest auf, meist weist der Geschichtsschreiber voller Verwunderung auf die überraschenden Eigenschaften hin. Kurz nach Christi Geburt wurden Asbesttücher gewoben, die dazu dienten, bei Verbrennungen von Toten eine Trennung der

3) K. A. Weniger, Die Asbestzementschieferfabrikation. Berlin 1926.

menschlichen Asche von der Holzasche vornehmen zu können. Die Faser, die zu diesem Zwecke verarbeitet wurde, kam aus den italienischen Alpen. Andere Asbestvorkommen waren anscheinend noch nicht bekannt. Aus dem 13. Jahrhundert ist überliefert, daß Marco Polo sehr erstaunt war, als er auf seiner Reise durch Sibirien Kleider fand, die dem Feuer widerstanden. Marco Polo stellte fest, daß diese Kleidungsstücke aus einem mineralischen Stoff, amjanthus genannt, hergestellt waren. Nach seiner Beschreibung war die Faser blendend weiß und seidenweich. Bekannt ist die kleine Anekdote, nach der Karl V. nach Aufhebung der Tafel plötzlich das Tischtuch nahm und ins Feuer warf. Groß soll das Erstaunen der Gäste gewesen sein, als sie feststellen mußten, daß das Tischtuch nicht verbrannte, sondern wohlbehalten wieder aus dem Feuer zurückgezogen wurde und dazuhin noch sämtliche Wein- und Speisereste verloren hatte.

Als wichtigster Markstein in der Geschichte des Asbestes kann das Jahr 1720 gelten. In diesem Jahre wurden Asbestvorkommen im Ural gefunden. Peter d. Gr. (1682—1725), seinen Zeitgenossen weit voraus, erkannte die Bedeutung des Asbestes. Er eröffnete eine Asbestwarenfabrik, die aber ihre Pforten bald wieder schließen mußte, da die Nachfrage nach den von ihr erzeugten Artikeln zu klein war, und da sie nach dem Tode Peters d. Gr. keine obrigkeitliche Unterstützung mehr fand. Durch diesen Rückschlag geriet der Rohstoff Asbest wieder ganz in Vergessenheit. Erst 40 Jahre später, im Jahre 1765, gelang dem Regensburger Pfarrer Christian Schaeffer die Herstellung des Asbestpapiers.

Der erste moderne Versuch, Asbestvorkommen auszubeuten, erfolgte im Jahre 1860. Ein englisches Syndikat machte Bohrversuche im Gebiet der heutigen Provinz Aosta in den italienischen Alpen. Die gewonnenen Fasern wurden zur Herstellung von Asbestpapier, von Asbestgespinsten und zu chemischen Versuchen verwendet. Im Jahre 1862 wurde das Vorhandensein von Asbest in Kanada festgestellt. Dort begann die eigentliche Ausbeutung aber erst 1878.

Der Absatz von Asbestfasern war bis zu diesem Zeitpunkt sehr gering, da es sich um eine sehr kostspielige Angelegenheit handelte. Asbestgespinste wurden zum großen Teil noch als eine Art Spielzeug angesehen. Ein großer Umschwung erfolgte, als der französische Offizier de Bange im Jahre 1879 Asbest als Dichtungsmittel beim Bau eines Geschützes anwandte. Dadurch war Asbest in Bälde ein unersetzliches Dichtungsmittel für Dampfmaschinen usw. Die größte Umwälzung brachte die Erfindung des Asbestzementes mit sich. Bis zu diesem Zeitpunkt konnten hauptsächlich nur lange Fasern abgesetzt werden. Die kurzen Fasern fanden keine Abnehmer und das immer größer werdende Lager machte den Produzenten Kopfzerbrechen. Durch die Verwendung von Asbest zur Herstellung von Asbestzement konnten nun auch diese kurzen Fasern abgesetzt werden.

Die verschiedenen Asbestsorten.[4])

Mineralgruppe	Varietät	Chem. Zusammensetzung	Eigenschaften	Handelswert u. Verwertung	Art des Auftretens	Die wichtigsten bauwürdigen Vorkommen	Handelsübliche Bezeichnung
Serpentin-gruppe (Olivinasbest)	Chrysotil	wasserhaltiges Magnesium-Silikat	große Länge Biegsamkeit Hitzebeständigkeit nicht säurefest	Hochwertige Spinnfaser	Querfaser Längsfaser Massenfaser	Kanada Rhodesien Rußland	Kanadischer Asbest Rhodesischer Asbest Russischer Asbest
	Pikrolith	$2H_2O \cdot 3MgO \cdot 2SiO_2$	— —	Bergmännisch unbedeutend	— —	— —	— —
rhombisch Amphibol-Gruppe	Anthyphyllit	$(Mg\,Fe)O \cdot SiO_2$	spröde	Geringer Handelswert	— —	U. S. A. (Massachusets)	— —
	Tremolit	Ca, Mg = Silikat $CaO, 3MgO \cdot 4SiO_2$	spröder als Chrysotil und Krokydolith geringe Hitzebeständigkeit säurefest	Packungs- und Dichtungs-material	überwiegend Längsfaser	Italien	Italienischer Asbest
monoklin	Aktinolith	Ca, Mg, Fe = Silikat $CaO, 3(MgFe)O \cdot 4SiO_2$	desgleichen	desgleichen	Längsfaser Massenfaser	U. S. A.	— —
	Krokydolith	Fe, Na = Silikat $CaO, 3(MgFe)O \cdot 4SiO_2$	biegsam ger. Hitzebeständ. säurefest	vorw. als Pack- u. Dicht.-Mat. mit Chrysotil spinnbar	Querfaser	Kap Provinz	Afrikanischer Asbest Kap-Asbest Blau-Asbest Cape blue
	Amosit	Ausgezeichnet durch hohen Eisengehalt	langfaserig spinnbar	— —	Querfaser	Transvaal	— —

[4]) Bierbrauer, Asbest als Bergbauprodukt, Diss. 1925.

b) Zusammensetzung und Eigenschaften des Asbestes.

Asbest ist eine mineralische Faser. Hauptbestandteile sind Kieselsäure und Magnesium. Über seine Entstehung gibt es die verschiedenartigsten Theorien. Da die Asbestfaser in Gestein eingebettet ist, das dieselbe chemische Struktur aufweist wie die Faser selbst, ist folgende Auffassung einleuchtend. Durch Lateralsekretion wurden Gesteine wie Hornblende, Serpentine, Augite und Glimmer unter ungeheurem Druck zusammengepreßt. Durch diesen Vorgang und durch Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser erhielt der Asbest seine Gestalt als Faser. Je nach der Zusammensetzung unterscheidet man eine ganze Anzahl von Asbestsorten (s. Tabelle auf Seite 9).

Besonders wichtig für die Asbest-Industrie ist der Chrysotil-Asbest. Seine hervorstechendsten Eigenschaften sind

1. seine große Hitzebeständigkeit,
2. seine Biegsamkeit,
3. seine relativ große Säurefestigkeit.

Die chemische Analyse in verschiedenen Gruben Kanadas lautet:[5])

Grube	SiO_2	AL_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CO_2	MgO	H_2O+
King Mine Thedford	38,70	0,66	3,07	2,05	—	41,93	13,53
Black Lake	40,10	0,30	2,30	1,25	—	42,65	13,59
Vimy Ridge	40,30	1,00	1,83	1,14	—	42,32	13,15
East Broughton	38,45	0,14	3,15	0,86	4,45	41,18	11,86

Für diese verschiedenen Gruben beträgt das spezifische Gewicht:

Thedford	2,56
Black Lake	2,54
Vimy Ridge	2,57
East Broughton	2,59

Eine russische Asbestanalyse hat folgendes Aussehen:[6])

SiO_2	39,28
Al_2O_3	1,75
Fe_2O_3	0,40
FeO	5,37
CaO	1,74
MgO	40,05
H_2O (krist.)	11,52

Von besonderem Wert ist der hohe Schmelzpunkt des Chrysotil-Asbestes, der bei 1550 ° liegt.

Die Bedeutung des Hornblende-Asbestes (= Amphibol-Gruppe) ist wegen seines hohen Kalkgehaltes und seines relativ niedrigen Schmelzpunktes gering. Zur Asbestzement-Herstellung wird er nicht verwendet.

5) Miners of Asbestos since 1878.
6) Ross, Chrysotile Asbestos of Canada.

c) Fundstellen von Asbest.

Asbestvorkommen sind auf der ganzen Welt verbreitet. Da aber Asbest sehr häufig nur in unreiner Form erscheint, so z. B. in Deutschland, gibt es nur wenige Fundstellen, die bis heute für eine Ausbeutung in Frage kommen. Im Folgenden wird auf die Hauptvorkommen eingegangen, die ausgebeutet werden und deren Erzeugnisse auf dem Markt eine Rolle spielen.

Kanadischer Asbest:

Die wichtigsten Asbestgruben in Beziehung auf die Versorgung des Weltmarktes besitzt Kanada. Der dort geschürfte Asbest ist von hervorragender Güte. Man unterscheidet drei Fundstellen: 1. in der Provinz Quebec (Nummer 2 der Karte auf Seite 13), 2. in der Provinz Ontario (Nr. 2 der Karte) und 3. in Britisch Columbien (Nr. 1 der Karte). Die größten Vorkommen sind in der Provinz Quebec. Hier wurden ungezählte Bohrungen vorgenommen, die alle Erfolg hatten. Besonders ausgiebig sind die Gruben der sogen. „Serpentin-Kette", die sich von Nordosten nach Südwesten des Landes zwischen dem St. Lorenzstrom und der Grenze zu den Vereinigten Staaten von Nordamerika hinzieht. Heute sind in diesem Gebiet über ein Dutzend Gruben in Betrieb. Die größte ist die „Königsgrube"[7]) (King Mine), deren größte Ausdehnung in der Länge ungefähr 350 m, in der Breite 300 m und in der Tiefe 130 m ist. Im Gebiet der Provinz Ontario befinden sich zwei Vorkommen, die aber weniger ergiebig sind, als die Gruben des Black-Lake-Thedford-Bezirks. Dasselbe gilt für die Fundstellen, die sich in Britisch-Columbien befinden. Die Qualität dieses Asbestes ist aber besonders hochwertig.

Russischer Asbest:

Rußland besitzt in verschiedenen Teilen des Landes ausgedehnte Lagerstätten. Die bekanntesten Gruben liegen am Osthang des Ural bei Bashenowa (Nr. 14 der Karte) in der Gegend von Swerdlowsk. Der Asbest liegt in Serpentingestein eingebettet, das einen Oberflächenumfang von ungefähr 2½ qkm hat. Der Rohstoff ist in einer Schicht von ungefähr 50 m an der Oberfläche gelagert. Die Vorkommen im Bashenowa-Gebiet werden auf ungefähr 8—10 Millionen Tonnen geschätzt. Neben der Ausbeutung dieser Fundstellen erfolgten in den letzten Jahren noch bedeutende Förderungen im Alapajesneker-Revier, dicht bei Bashenowa. Zum erstenmal wurde im Jahre 1928 Chrysotil-Asbest in größerem Ausmaß in Sibirien gewonnen. Die Gruben befinden sich in der Nähe von Krasnojarsk (Mittelsibirien) im Apajasker-Revier (Nr. 16 der Karte). — Wenn man die Analysen des Asbestes aus dem Bashenowa-Gebiet den Analysen der kanadischen Asbestsorten gegenüberstellt, so sieht man, daß das Eisen beim russischen Asbest in anderer Form auftritt als beim kanadischen Asbest.

7) Ross, Chrysotile Asbestos of Canada.

Durch den großen Kalkgehalt ist der russische Asbest nicht so fein und der geringere Anteil an kristallisiertem Wasser bewirkt, daß der russische Asbest etwas härter ist als der kanadische.

Asbestgruben in der übrigen Welt:

Seiner Bedeutung nach steht der rhodesische Asbest (Nr. 12 der Karte) nach den Vorkommen von Kanada und Rußland an dritter Stelle. Man findet in Rhodesien ebenfalls an verschiedenen Stellen des Landes Chrysotil-Asbest. Die größten Gruben befinden sich in den Verwaltungsbezirken Viktoria und Belingwe. Berühmt sind die Shabani-Minen.

Die sonstigen Ausbeutungen stehen den bisher geschilderten an Ausmaß ziemlich nach. Bekannt durch seine blaue Farbe ist der Kap- oder Blau-Asbest, der im Gebiet der Union von Südafrika gewonnen wird (Nr. 9—11 der Karte). Für die Asbestzementherstellung wird dieser Asbest allgemein nicht verwendet.

Erwähnenswert sind die neu aufgedeckten Vorkommen in Swasiland. Seit Anfang 1939 werden in der „Havelock-Grube", die etwa 12 englische Meilen südöstlich von Baberton liegt, Schürfungen aufgenommen. Man rechnet dort mit einer Anfangsproduktion von 24 000 Tonnen im Jahr.

Unbedeutend sind die Vorkommen in der übrigen Welt. Kleine Schürfungen finden in Mandschukuo (Nr. 13 der Karte), Neu-Seeland (Nr. 4 der Karte), Australien (Nr. 6—8 der Karte), in Frankreich, Finnland und Italien (Nr. 19 der Karte) statt. Auf Cypern (Nr. 5 der Karte) findet sich Asbest, der schon den alten Römern und Griechen bekannt war. Auch in Deutschland[8]) gibt es einige Vorkommen. Diese haben aber nur geologisches Interesse, da der Rohstoff in Form von Asbesterde auftritt. Durch Aufschließung kann wohl eine Faser gewonnen werden, die aber für eine Verwendung zu den meisten technischen Zwecken unbrauchbar ist, da sie zu kurz und zu unrein ist. Asbesterde ist in Thüringen, im Erzgebirge, in Nordbayern und im Burgenland vorhanden. In Tirol gibt es Asbest, der wohl eine schöne weiße Farbe hat, aber nur eine geringe Festigkeit besitzt.

d) Gewinnung von Asbest.

Der Abbau des Gesteins erfolgt durch die üblichen Methoden des Bergbaues. Da durch die Bearbeitung mit der Hand die Asbestfaser geschont bleibt, ist dieses Verfahren für die Gewinnung der wertvollen langen Fasern erforderlich. In Rußland wurden bis vor kurzer Zeit Vorkommen ausschließlich auf diese Art geschürft, also auch die kurzen Fasern. In Kanada war dies wegen der Höhe des Preises für die Arbeitskraft nicht möglich. Dort unterscheidet man zwei Arten der Gewinnung,[9]) die Schürfung in offenen Gruben und die Schürfung

[8]) Weniger, Die Herstellung von Asbestpappe und -Papier.
[9]) Ross, Aufbereitung von kanadischem Asbest.

nach dem „block-caving"-Grubensystem. Beim offenen Grubensystem wird im Tagebau gearbeitet. Diese Bearbeitung bringt trotz der Kostenersparnisse gewisse Nachteile mit sich, da die Faser nach den Gesteinssprengungen durch Regenanschwemmungen, Öl von den Grubenmaschinen und durch andere Einwirkungen verunreinigt wird. Bei der „block-caving"-Methode wird das Gestein im Stollenbau durch maschinell erzeugten Druck nach und nach abgebrochen und kann daher laufend verarbeitet werden. Die Verunreinigungen treten auf diese Art nicht auf.

Die Asbestgruben der Welt.

Da das Serpentingestein im allgemeinen nur 8—10 % Asbestfasern enthält, bringt der Abbau große Gesteinsbewegungen mit sich. Die losgetrennten Gesteinsbrocken werden üblicherweise zur Weiterverarbeitung durch Seilbahnen weiterbefördert. Nun erfolgt die Aufbereitung der Faser. Das Gestein wird durch verschiedene Schlagmühlen durchgeleitet, wo das Gestein allmählich verkleinert wird. Nach jedem einzelnen Mühlenvorgang werden die Fasern mit Exhaustoren abgesogen, das wertlos gewordene Gestein wird entfernt und die noch faserhaltigen Stücke zur nächsten Mühle geleitet. Nach Beendigung dieses Prozesses werden die nun vom Muttergestein getrennten Fasern sortiert. Drei verschiedene Siebkasten mit verschiedenen Maschenöffnungen sind so übereinander gelagert, daß, wenn die Fasern oben hineingebracht werden, im ersten Sieb die längsten Fasern hängenbleiben, bis nach dem dritten Sieb nur noch die kürzesten Fasern übrigbleiben. Nach diesem Vorgang erfolgt die Verpackung der Asbestfaser in Säcke.

Da bei dieser Verarbeitung die Beschädigung der längeren Fasern

leicht möglich ist, erfolgt auch in Kanada die Gewinnung der „Crude" (Benennung der besonders langen Fasern) nur durch Handhämmerung.

In Rußland kann nach geltenden Vorschriften[10]) Asbest nur im Tagebau gewonnen werden. Die Mine wird terrassenförmig angelegt, wodurch die räumliche Ausdehnung größer wird, als bei der kanadischen Abbaumethode. Die Aufschließung der Faser erfolgt nach denselben Grundsätzen wie in Kanada.

e) Die verschiedenen Handelsqualitäten.

Da sich die Handelsqualitäten in keiner Weise mit den chemischen Unterscheidungsmerkmalen decken, müssen diese besonders betrachtet werden. Die Einteilung hängt ab von dem Verwendungszweck der Faser. Unterscheidungsmerkmale sind die mehr oder weniger große Länge und die Weichheit der Faser. Daneben müssen die Sonderbestimmungen der einzelnen Länder beachtet werden, und vor allen Dingen sind die Bedürfnisse der Verarbeiter zu berücksichtigen. So verlangen die Asbestzement-Fabrikanten in Europa eine andere Fasermischung als die amerikanischen Verarbeiter.

In Kanada sind die Qualitätsbezeichnungen genormt. Die verschiedenen Sorten werden in Säcke mit bestimmter Farbe verpackt, der Name der Herstellerfirma und die Bezeichnung der Qualität müssen deutlich sichtbar auf den Säcken angebracht werden.

Man unterscheidet in Kanada[11]) 7 Gruppen von Asbestsorten. Crude Nr. 1 und Crude Nr. 2 sind die langen Fasern mit der Länge bis zu ¾ Zoll. Diese beiden Sorten sind im Handscheidungsprozeß gewonnen. Sie werden hauptsächlich zum Verspinnen verwendet. Die hochwertigsten Garne werden aus diesen Fasern erzeugt. Die Gruppen 3—7 werden auf dem oben beschriebenen Weg maschinell gewonnen. In der Gruppe 3 sind lange Fasern unter der Bezeichnung „Spinn- oder Textilfaser" zusammengefaßt, die zur Herstellung von Spinngarnen, von Automobilbremsbelägen und hochwertigen Dichtungen gebraucht werden. Die Gruppe 4 umschließt die sogenannten „Schieferfasern", die eine mittlere Länge haben. Wie schon der Name sagt, ist ihr Hauptverwendungszweck die Verarbeitung zu Asbestzement. Die Gruppen 5 und 6 bestehen aus kurzen Fasern, den „langen und mittleren Pappenfasern". Diese dienen der Erzeugung von Asbestpapier und Pappe. Die Fasern der Gruppe 7, die als „kurze Pappenfasern" bezeichnet werden, können denen der Gruppen 5 und 6 zugesetzt oder mit Asphalt verarbeitet werden, um als Dichtungsmassen Verwendung zu finden.

Jede dieser 7 Gruppen ist wieder untergeteilt in mehrere Qualitäten. Um diese zu bestimmen, wird eine Prüfung der Fasern durchgeführt. In die oben beschriebenen Siebkästen werden 16 Unzen Asbestfaser gebracht. Die Kästen werden nun 2 Minuten lang in genau

10) Asbest, seine Fundstellen . . . , Becker u. Haag, Berlin 1927.
11) Ross, Aufbereitung von kanadischem Asbest.

vorgeschriebener Geschwindigkeit in wagerechter Richtung gleichmäßig bewegt. Nun werden die in den einzelnen Sieben zurückgebliebenen Fasern gewogen. Dieses Siebergebnis bildet die Grundlage für die Qualitätseinteilung. Zu bedenken ist hier, daß nicht allein die Länge für die Qualität maßgebend ist, sondern auch die Weichheit und Reinheit der Faser.

Für die Schieferfaser gilt folgende Qualitätseinteilung:[12])

Gruppe Nr. 4: Schieferfaser

besteht aus Fasern mit dem Siebergebnis unter 0—8—6—2 bis einschließl. 0,0—1,5—9,5—5,0.

Normalbezeichnung der Qualität:	garantiertes Mindestsiebergebnis zur Lieferung:
4 — D	0,0 — 5,0 —10,0 — 1,0
4 — F	0,0 — 3,0 —12,0 — 1,0
4 — H	0,0 — 5,0 — 8,0 — 3,0
4 — K	0,0 — 4,0 — 9,0 — 3,0
4 — L	0,0 — 3,0 —10,0 — 3,0
4 — M	0,0 — 4,0 — 8,0 — 4,0
4 — R	0,0 — 3,0 — 9,0 — 4,0
4 — T	0,0 — 2,0 —10,0 — 4,0
4 — Z	0,0 — 1,5 — 9,5 — 5,0

Bei der Qualität 4 — D gehen also alle Fasern durch das weiteste Sieb, 5 Unzen bleiben im zweiten Sieb zurück, 10 Unzen im dritten und 1 Unze im Bodenkasten.

Durch diesen Siebtest können die Qualitäten genau abgegrenzt werden, dadurch ist der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber früheren Methoden sehr groß. Vor allen Dingen sind keine Verwechslungen mehr möglich und der Konsument hat die Gewähr, die gewünschte Qualität tatsächlich zu erhalten.

In Rußland[13]) ist die Qualitätsbezeichnung etwas anders aufgebaut. Man unterscheidet nach der Faserlänge 6 Hauptsorten. Die Crude, die in die Gruppen A und I eingeteilt ist, umfaßt Fasern mit einer Länge von ¾ — 1¼ Zoll und darüber. Fasern, die $^5/_8$ bis $^3/_4$ Zoll lang sind, sind in der Gruppe II zusammengefaßt. Zur Gruppe III gehören die Fasern mit einer Länge von $^3/_8$ — $^5/_8$ Zoll. Die Faser der Gruppe IV wird fast ausschließlich zur Herstellung von Asbestzement verwendet. Mit einer Länge von $^1/_8$ — $^3/_8$ Zoll ist sie der kanadischen Qualität 4 gleichzusetzen. Unter die Gruppe V und VI fallen solche Fasern, deren Länge geringer als $^1/_8$ Zoll ist.

Jede dieser Hauptsorten wird wieder in bestimmte Untergruppen eingeteilt. So gibt es besonders ausgesuchte Fasern, die die Qualitätsbezeichnung AA, A I und B haben.

12) Miners of Asbestos since 1878.
13) Die Gummizeitung, Jahrg. 1929 u. 1930.

Die Prüfung der verschiedenen Qualitäten beruht im Prinzip auf der gleichen Methode wie in Kanada. Man hat hier allerdings an Stelle von 3 Sieben 4 eingesetzt. Eine russische Siebeanalyse hat folgendes Aussehen:

Russische Asbestqualitäten.[14])

Sorte	Sieb Nr. 1	Sieb Nr. 2	Sieb Nr. 3	Sieb Nr. 4	Bodenkasten
	Prozentsatz des gesamten Fasergehaltes				
A	50 %	37 %	11 %	2 %	—
I	40 %	42 %	16 %	2 %	—
B	18 %	56 %	23 %	3 %	—
II	10 %	60 %	26 %	4 %	—
III	—	43 %	47 %	4 %	6 %
IV	—	15 %	55 %	7 %	23 %
V	—	—	55 %	5 %	40 %
VI	—	—	25 %	10 %	65 %

In den übrigen Ländern sind die Qualitätsbezeichnungen bis heute nicht so genau durchgeführt. Für die Asbestzementfabrikation wird im allgemeinen die sogen. Zement- oder Schieferfaser geliefert. Unter diesem Namen laufen die Fasern mittlerer Länge. Da sich aber das kanadische System der Qualitätsbezeichnungen bewährt hat, ist anzunehmen, daß in Bälde diese Normungen auch von Erzeugern anderer Länder übernommen werden.

B. Die Entwicklung der deutschen Asbestzement-Industrie.

1. Der Ausgangspunkt der Industrie.

Nach der Erfindung Kühlweins schien der Weg zur industriellen Ausnützung derselben frei zu sein. Nun stellten sich ungeahnte Hindernisse in den Weg. Bei der Mischung der beiden Rohstoffe Zement und Asbest gelang es nicht, die Asbestfaser gleichmäßig auf die Zementmasse zu verteilen. Eine Platte von gleichmäßiger Güte konnte schon aus diesem Grunde nicht erzeugt werden. Noch größer war die Schwierigkeit, die die kurze Erhärtung des Zementes mit sich brachte. Das Halbfabrikat konnte nicht in gewünschter Weise weiterverarbeitet werden. Aus diesen Gründen enttäuschte der neue Werkstoff in Fachkreisen, denn die Erzeugnisse aus Asbestzement hatten gegenüber anderen Kunststeinplatten in keiner Beziehung Vorteile aufzuweisen. Der Mangel lag aber nicht an der Zusammensetzung an sich, sondern an der mangelhaften Bearbeitungsmethode. Eine Unzahl von Versuchen wurde unternommen, ein günstiges System der Verarbeitung zu finden. 1896 trat eine russische Unternehmung mit dem Fabrikat „Uralit" auf den Markt. Es handelte sich bei diesem

[14]) Die Volkswirtschaft der UdSSR.

Artikel um einen Baustoff, der auf Grund der Kühlwein'schen Erfindung hergestellt wurde. Der Prozentsatz an Asbest aus dem Bashenowa-Gebiet war relativ hoch. Die Erzeugnisse sollten als Ersatz von Holz, Eisen, Stein usw. dienen. Als zweites größeres Unternehmen wurde von kanadischen Interessenten eine Fabrik erstellt, die an Ort und Stelle den gewonnenen Asbest weiterverarbeitete. Als erster deutscher Unternehmer nahm Alfred Calmon in Hamburg Asbestzementartikel auf.

Erst Ende der neunziger Jahre[15]) gelangte Ludwig Hatschek aus Vöcklaburg in Oberösterreich zu einer grundlegenden Erkenntnis der Eigenschaften der beiden Rohstoffe bei der Mischung. Er erkannte, daß bei der Mischung von Asbest und Zement eine große Menge Wasser zugesetzt werden muß, um die Erhärtung des Zementes zu verzögern und eine besonders innige Mischung der beiden Rohstoffe zu erzielen. Da dadurch aber auch die chemische Verbindung bewirkt, daß aus den drei Stoffen Zement, Asbest und Wasser eine knetbare Masse entsteht, die erst nach längerer Zeit so erhärtet, daß sie nicht mehr bearbeitet werden kann, ist auch die Möglichkeit einer beliebigen Formgebung vorhanden.

So einfach die Überlegungen von Hatschek auch erscheinen mögen, sie lösten in der Baustoffindustrie eine Revolution aus. Darauf ist es auch zurückzuführen, daß Hatschek heute allgemein als Erfinder des Asbestzementes gilt. Wie schon gezeigt wurde, war lange vor ihm die Möglichkeit der Mischung von Zement und Asbest bekannt. Damit sollen seine Verdienste nicht geschmälert werden, denn letzten Endes wurde nur durch seine Erkenntnis eine zweckmäßige Bearbeitung des Werkstoffes ermöglicht. Daneben ist ihm die Fabrikationsmethode, nach der heute beinahe die ganze Asbestzementindustrie der Welt arbeitet, zu verdanken. Dieses System ist dem der Papierfabrikation analog. Auch dort wird die Rohstoffmasse unter Beigabe von großen Wassermengen durchgearbeitet und nach anschließender Entwässerung weiterverarbeitet.

Wegen ihrer Bedeutung ist es notwendig, auf die Hatschek'sche Arbeitsmethode näher einzugehen. Um Asbest und Zement vollkommen in Verbindung zu bringen, müssen beide Rohstoffe in möglichst großer Reinheit vorhanden sein. Beim Zement war diese Voraussetzung vorhanden. Asbest enthält von der Grube her noch Verunreinigungen, die vor der Weiterverarbeitung entfernt werden müssen. Aus diesem Grunde wird der Rohasbest vor der Mischung mit Zement durch zwei Arbeitsgänge geführt. Der sogen. Kollergang besteht aus schweren Mahlsteinen, die durch rotierende Bewegung die Asbestfasern, die ja noch nicht voneinander getrennt sind, aufeinanderpreßt und die Verunreinigungen zu Staub zermahlt. Die zusammengedrückten Asbestfasern werden nun in Schlagmühlen weiter

15) Asbest, seine Fundstellen . . . , Becker u. Haag, Berlin 1927.

aufgelockert. Nach diesem Vorgang ist die Asbestfaser ein weiches dünnes Gebilde, ähnlich einem Baumwollgespinst nach der Zerfaserung auf der Krempelmaschine. Damit hat die Asbestfaser die Voraussetzungen zur Weiterverarbeitung erlangt. Die eigentliche Mischung von Zement und Asbest findet nun im Holländer statt. Je nach der Beanspruchung des zu erzeugenden Werkstückes werden auf 100 Teile Zement 7—15 Teile Asbest zugesetzt. Unter starker Wasserzufuhr wird im Holländer der Asbest mit Zement solange gemischt, bis die Rohstoffe eine vollkommen einheitliche Masse bilden. Der dünne Zement-Asbestbrei wird nun in einen aus Beton bestehenden Bottich abgelassen. Durch ständiges Umrühren wird dort das Absetzen des Zementes verhindert. Da die Mischung die Neigung hat, sich zu verdicken, wird ein weiterer Mischvorgang eingelegt, bis die Masse die verlangten Eigenschaften besitzt, nämlich die vollständige Mischung einer nicht mehr zu trennenden Zusammensetzung. Nachdem dies erreicht ist, erfolgt die weitere Verarbeitung auf der Pappenmaschine. Der Brei wird auf eine siebartige Fläche geschöpft, wodurch ein Teil des Wassers, das nun überflüssig geworden ist, abfiltriert wird, bis eine knetbare Masse zurückbleibt. Ein Pilz aus Wollgewebe nimmt durch Adhäsion dünne Schichten dieses gelatineähnlichen Stoffes auf und führt ihn zu einer Formatwalze. Dort werden so viel von diesen Schichten aufgerollt, bis die Stärke der gewünschten Platte gewährleistet ist. Nun wird der aufgerollte Stoff von der Walze geschnitten und unter eine Presse gebracht, wo unter starkem Druck das Wasser herausgepreßt wird. Nach längerer Lagerzeit erlangt dann die Platte die natürliche Härte.

Dieses System von Hatschek bewährte sich außerordentlich. Die von ihm erzeugte Platte hatte einen um vieles größeren Wert als die Fabrikate der Konkurrenzunternehmungen. Im Jahre 1900 meldete Hatschek sein Verfahren zur Patentierung an. Es würde hier zu weit führen, wenn die ganze Geschichte von diesem Zeitpunkt an bis zur endgültigen Patenterteilung im Jahre 1905 geschildert würde. Von allen Seiten wurde Hatschek angegriffen, da ja die Erfindung des Asbestzementes schon älter war. Letzten Endes war es zu begrüßen, daß Hatschek der Patentschutz zugesprochen wurde, denn dies bildete die Grundlage für die Entwicklung der Asbestzement-Industrie. Von den unzähligen Verarbeitungsverfahren, die neben dem von Hatschek in Anwendung gebracht wurden, sei nur noch das von Adolf Oesterheld erwähnt, da es ebenfalls ausgezeichnete Ergebnisse zeitigte und sich bis zur Gegenwart erhalten hat. Bei diesem Verfahren wird der aufgeschlossene Asbest allein in den Holländer gebracht. Der nasse Asbestbrei wird mit trockenem Zement bestreut. Durch verschiedene Arbeitsgänge wird eine Schichtung von einigen Asbest- und Zementlagen erreicht, die dann unter starkem Druck zusammengepreßt werden.

2. Die Entwicklung vor dem Weltkrieg.

Hatschek, der nicht nur ein hervorragender Techniker war, gründete schon in den letzten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts in Vöcklaburg ein eigenes Unternehmen. Daneben gab es verschiedene Werke, die die Asbestzementherstellung mit anderen Methoden betrieben, von denen aber die meisten nicht mehr konkurrenzfähig waren. Als einziger Artikel wurde der Asbestzementschiefer hergestellt. Wie schon der Name sagt, war er vor allen Dingen als Dachplatte gedacht. Das Schicksal jeder neuen Erfindung ereilte auch das Produkt Asbestzement, immer wieder mußte gegen Rückschläge angekämpft werden. Besonders die Schieferindustrie führte einen erbitterten Kampf und versuchte zu beweisen, daß Asbestzement nur minderwertige Eigenschaften hätte. Als im Jahre 1900 Graf Waldersee bei den Boxeraufständen in China ein Asbesthaus mit sich führte, brach in diesem Hause ein Feuer aus, durch welches das Innere vollständig zerstört wurde. Dieses Unglück wurde dem neuen Werkstoff in die Schuhe geschoben, als dessen hervorragende Eigenschaft die Widerstandskraft gegen Feuer gepriesen wurde. Diesen und manchen anderen Schlag hatte die junge Industrie zu bestehen, bis es ihr gelang, die Fachwelt von der Brauchbarkeit ihres Erzeugnisses zu überzeugen. Wie folgende von Hatschek angegebene Zahlen zeigen, steigerte sich die Produktion von Jahr zu Jahr. Die Produktionsmenge betrug in den Jahren:[16])

1900	34 600 qm
1901	190 000 qm
1902	841 000 qm
1903	1 117 000 qm
1904	1 675 000 qm
1905	3 000 000 qm
1913	11 500 000 qm.

Diese Mengen brachten Hatschek in die Lage, seine Produktionsstätten auszuweiten. Durch Ankopplung einer Zementfabrik an sein Werk schaffte er sich die Gewißheit, die Herstellung dieses Rohstoffes immer unter Kontrolle zu haben, d. h. für die Hochwertigkeit des verarbeiteten Zementes, der wiederum für die Qualität der Asbestzementplatte von Bedeutung ist, zu garantieren. Neben der Tätigkeit in Vöcklaburg gründete Hatschek eine ganze Reihe von Tochterunternehmungen in verschiedenen Gegenden des Auslandes, die ebenfalls eine ausgedehnte Produktion aufweisen konnten.

Während des Weltkrieges versuchte die deutsche Asbestzementindustrie anfangs ihre Produktion aufrecht zu erhalten. Da aber Deutschland von jeder Rohasbestzufuhr abgeschnitten war, mußte die Erzeugung eingestellt werden. Wohl wurden Versuche mit deutschem

16) Asbest, seine Fundstellen . . . , Becker u. Haag, Berlin 1927.

Asbest unternommen, die aber zu keinem befriedigenden Ergebnis führten. Die Asbestzementfabriken stellten sich aus diesem Grunde auf Erzeugnisse um, deren Bestandteile in Deutschland gewonnen wurden.

3. Die Entwicklung bis heute.

Nach dem Weltkrieg war nicht daran zu denken, die Asbestzementherstellung in größerem Ausmaße aufzunehmen, da erstens die Beschaffung von Rohasbest sehr erschwert war und zweitens das Produkt wieder vergessen war, wodurch die Nachfrage nach Asbestzement nur sehr langsam zurückkehrte. Wohl versuchten einige kleine deutsche Unternehmungen, die Produktion auszuweiten, doch scheiterten sie am Mißtrauen der Fachwelt. Um dieses zu beseitigen, war eine großangelegte Werbeaktion notwendig, die wohl aus finanziellen Gründen nicht möglich war.

Nach Ablauf der Patentzeit des Hatschek'schen Systems wurden in verschiedenen Ländern der Welt Fabriken erstellt, die nach dieser Methode arbeiteten. Im Jahre 1928 wurde auf der ganzen Welt die Nachfrage nach Asbestzement größer. Dies hing natürlich mit der erhöhten Bautätigkeit zusammen, herbeigeführt durch die Hochkonjunktur der Weltwirtschaft. Auch für die deutsche Asbestzementindustrie brachte diese Zeit einen Aufschwung mit sich. Es erfolgte die Gründung der Deutschen Asbestzement A.G. Neben starken Interessen deutscher Zementwerke war auch internationales Kapital an dieser Gründung beteiligt. Dadurch wurde es möglich, daß die „Eternitwerke" einen großangelegten Werbefeldzug in Angriff nehmen konnten. Wie maßgebend dies für das Bekanntwerden des Werkstoffes war, zeigt die Tatsache, daß heute sogar noch in Fachkreisen häufig von „Eternit" gesprochen wird, auch wenn es sich um ein Erzeugnis anderer Asbestzementwerke handelt. — Die Deutche Asbestzement A.G. hatte sehr viel Lehrgeld zu bezahlen, da die Erzeugung von Asbestzementwaren eine reine Erfahrungssache ist. Dazuhin war es hinderlich, daß die Gründungsjahre in die Krisenzeit fielen. Trotzdem setzte sich der Werkstoff langsam durch.

Von großer Bedeutung war die Gründung eines Internationalen Asbestzementkartells,[17]) die im Jahre 1930 erfolgte. Die Turner und Newall Comp. in London hatte durch eine kurz vorher stattgefundene Fusion mit der Bel United Asbestos Comp. in England eine überragende Stellung erlangt. Da Turner und Newall damals schon ein bedeutender Rohasbestproduzent war, ging der Gedanke einer Kartellierung der internationalen Asbestzement-Industrie wohl von dem Willen aus, sich ein natürliches Monopol in der Asbestzementindustrie zu sichern. Dem Kartell schlossen sich neben englischen Unternehmungen belgische, französische, holländische, italienische, öster-

[17]) Gummizeitung vom 27. Dez. 1929.

reichische, schweizerische, spanische, ungarische und tschechische Erzeuger an. Von den deutschen Unternehmungen beteiligte sich die Deutsche Asbestzement A.G. Das Kartell befaßte sich mit dem Austausch technischer Erfahrungen, mit der Regelung des Rohstoffeinkaufs und mit der Organisation der Ausfuhr. Wie jede Bindung brachte der Beitritt der Deutschen Asbestzement A.G. Vor- und Nachteile. Vorteile in den Anfangszeiten waren hauptsächlich der Austausch von technischen Erfahrungen und die Sicherung der Versorgung mit Rohasbest. — Seit dem Jahre 1934 steigerte sich die Nachfrage nach Asbestzement-Erzeugnissen und überstieg das Angebot bald, das praktisch aus zwei Gründen kaum wachsen konnte. Erstens war das Angebot durch die begrenzte Betriebskapazität gebunden und zweitens hing diese wieder mit der beschränktmöglichen Einfuhr von Rohasbest zusammen.

Heute gibt es in Deutschland folgende Werke, die Asbestzementwaren herstellen. Die Reihenfolge wurde nach der Kapazitätsgröße aufgestellt.

1. Deutsche Asbestzement A.G., Berlin,
2. Fulgerit-Werke, Adolf Oesterheld, Eichriede/Rhld.,
3. Torfit-Werke, Haseke & Co., Hemelingen/Bremen,
4. Asbelith-Werke, Gaede & Lembke, Mieste/Altmark,
5. Elementetrotz, Neuershausen/Baden,
6. Fribola-Werke, Heinrich Siebert, Jübar/Altmark,
7. Vossen & Co., Neuß a. Rh.

Hinzu kommen in der Ostmark:

8. Eternit-Werke, Ludwig Hatschek, Vöcklaburg/Oberösterreich,
9. Wietersdorfer Zement- und Duritwerke, Philipp Koch & Co., Klagenfurt.

Von diesen Unternehmungen sind besonders die ersten 3 zu erwähnen, die schätzungsweise über 80 % der Gesamtproduktion im Altreich auf sich vereinen. Die Gesamterzeugung der in der Ostmark befindlichen Werke betrug in den letzten Jahren durchschnittlich etwas mehr als ein Drittel der Gesamtproduktion im Altreich. Durch ihr Hinzukommen wächst demnach die Erzeugung der Gesamtasbestzementindustrie in Deutschland beträchtlich.

Die verschiedenen Fabrikate aus Asbestzement.

Wie schon oben erwähnt wurde, kann die Asbestzementmasse willkürlich geformt werden. Auf Grund dieser Tatsache ging die Asbestzementindustrie in den letzten Jahren zu vielen Artikeln über. Ein besonderer Vorteil hierbei ist, daß der Erzeuger eine entsprechende Mischung der Rohstoffe vornehmen kann. Je nach der Beanspruchung des Erzeugnisses ist der Asbestgehalt größer oder kleiner.

Als Hauptartikel gelten heute: Dachplatten, ebene Tafeln, Wellplatten, Formstücke und Maschinenrohre.

Dachplatten: Verschiedene Eigenschaften des Werkstoffes Asbestzement bewirken seine besondere Eignung zur Herstellung von Dachplatten. Die Härte und Festigkeit des Materials, gepaart mit seiner Elastizität und seiner Zugfestigkeit ermöglichen es, daß eine nur 4 mm starke Platte dazu ausreicht, allen Witterungseinflüssen, denen ein Dach ausgesetzt ist, zu widerstehen. Da das spezifische Gewicht nur 1,9 beträgt, wiegt ein qm Asbestzementschieferdach je nach der Deckungsart 12—14 kg.[18]) Da dieses leichte Gewicht einen leichteren Dachstuhl voraussetzt als eine Deckung aus Naturschiefer und Ziegeln, sind auch hier nicht unerhebliche Vorteile zu buchen. So können Häuser, die bisher Strohdächer hatten, ohne Verstärkung des Dachstuhls mit Asbestzementdachplatten eingedeckt werden. Einen weiteren Vorteil bringt die Isolierfähigkeit des Werkstoffes mit sich, welche die Einflüsse von Hitze und Kälte bedeutend verringert. Als Einheitsgrößen werden von den verschiedenen Fabriken folgende Platten hergestellt:

60 × 40 cm	30 × 30 cm
60 × 30 cm	20 × 20 cm
40 × 40 cm	15 × 15 cm

Die Deckung erfolgt auf die gleiche Art wie die mit Naturschiefer; die einzelnen Platten werden auf eine Bretterschalung aufgenagelt.

Ebene Tafeln: Die ebenen Tafeln werden auf die gleiche Weise hergestellt wie die Dachplatten. Die Beschreibung der Vorzüge dieses Fabrikats gilt auch für die ebenen Tafeln. Die wesentlichste Eigenschaft ist wieder die Isolierfähigkeit, besonders bei der Verwendung zu Zwischenwänden usw. Besonders wertvoll ist hier die Tafel als Schutz gegen Schalleinwirkungen. Die Tafeln werden in allen erwünschten Größen angefertigt. Normalgrößen sind:

1,2 × 1,2 m
1,25 × 1,2 m
2,4 × 1,2 m
2,5 × 1,2 m.

Das Gewicht ist natürlich je nach der Stärke der Tafeln verschieden. Es ist üblich, Tafeln in folgenden Stärken herzustellen:

Stärke in mm	4	5	6	8	10	12	15	20
Gewicht kg/qm	8	10	12	16	20	24	30	40

Da sich die Tafeln zu unzähligen Verwendungsarten eignen, kann folgende Aufzählung nur die Hauptmöglichkeiten zeigen:

Platten in einer Stärke von 4 mm eignen sich zu feuersicherer Umschalung des Deckengebälks (Luftschutz), für innere Wandbeklei-

18) Gsell, Dachdeckerlehrbuch, Berlin 1934.

dung auf Schalung. Platten mit einer Stärke von 5 mm werden zu Deckenverkleidungen, gut gestützten Zwischenwänden und zu Luftschächten verwendet. 6 mm dicke Platten dienen zu senkrechten Außenverkleidungen, zu Türfüllungen, Verkleidungen von Hühner- und Kleintierställen. 8 und 10 mm dicke Platten finden als feste Zwischenwände, welche Erschütterungen auszuhalten haben, Verwendung. Darüber hinausgehende Stärken finden Anwendung für eine große Zahl technischer Zwecke, vor allem in der Elektroindustrie usw. Die Tafeln werden im allgemeinen durch Verschraubung angebracht.

Wellplatten: Da die Tragfähigkeit einer ebenen Tafel beschränkt ist, d. h., da bei starker Belastung die Bruchgefahr groß ist, ging die Asbestzementindustrie zur Herstellung von Wellplatten über. In ihrer Form gleichen diese dem bekannten Wellblech. Die Überlegungen, die bei der Fabrikation des Wellblechs zu Grunde liegen, sind auch bei der Herstellung der Wellplatte aus Asbestzement maßgebend. Die Wellen vergrößern das Trägheits- und Widerstandsmoment der Platte. Darum ist es möglich, daß die Stützung der Platten wirtschaftlich gestaltet werden kann. Technisch ausgedrückt, daß die Stützpunkte weiter auseinander gelegt werden können. Wie groß die Belastungsmöglichkeit der Wellplatte ist, zeigen folgende Prüfungsergebnisse des Staatlichen Materialprüfungsamtes, Berlin-Dahlem, Abt. Baugewerbe.

Prüfungsergebnisse.

1. Beanspruchung durch Einzellast in der Mitte.

Versuchsausführung.

Die Proben wurden bei der vom Antragsteller angegebenen Stützweite frei aufgelagert und in der Mitte belastet. Zur Übertragung der Last diente eine Stahlschneide von 20 mm Dicke, deren untere auf der Wellplatte liegende Kante abgerundet war. Die Last wurde stufenweise aufgebracht und bis zum Bruch gesteigert. Festgestellt wurde Bruchlast und Art der Zerstörung.

Versuchsergebnisse.

Versuch Nr.	Abmessungen in cm Länge	Breite	Dicke	Stützweite cm	Gewicht kg	Bruchlast kg	Art der Zerstörung
1	205,5	93,5	0,7		29,6	520	
2	205,5	93,5	0,6		27,2	506	
3	205,5	94,0	0,6	145	27,9	442	Plötzlicher Bruch nahe Plattenmitte
mittel	205,5	93,7	0,6		28,2	489	
1	251,0	93,5	0,6		30,4	249	
2	251,0	93,0	0,6		30,4	259	
3	251,0	93,0	0,6	240	30,7	260	
mittel	251,0	93,2	0,6		30,5	256	

2. Beanspruchung durch gleichmäßig verteilte Last.

Versuchsausführung.

Die Proben wurden an den Enden frei aufgelagert und durch gleichmäßig verteilte Last stufenweise bis zum Bruch beansprucht.

Versuchsergebnisse.

Versuch Nr.	Abmessungen in cm Länge	Breite	Dicke	Stützweite cm	Gewicht kg	Bruchlast kg	Art der Zerstörung
1	205,5	93,5	0,6		27,8	1015	
2	206,0	93,5	0,6		28,2	989	
3	205,5	93,5	0,6	145	28,6	1050	Plötzlicher Bruch nahe der Mitte
mittel	205,7	93,5	0,6		28,2	1018	
1	251,0	91,0	0,6		31,1	786	
2	251,0	92,5	0,6		31,1	887	
3	251,5	92,5	0,6	240	31,1	867	
mittel	251,2	92,0	0,6		31,1	847	

Hauptvorteile dem Wellblech gegenüber sind die Unempfindlichkeit der Platte gegen Hitzeeinwirkungen und das geringe Gewicht. Besonders vorteilhaft wird die Asbestzementwellplatte dort verwendet, wo andere Baustoffe durch die Einwirkung von Rauchgasen und giftigen Dämpfen zerstört werden.

Von den deutschen Firmen gibt sich bisher nur eine nicht mit der Fabrikation von Wellplatten ab.

Formstücke: Formstücke werden ausschließlich durch Handbearbeitung hergestellt. Der noch nicht erstarrte Asbestzementbrei wird in Holz- oder Blechformen zu einer bestimmten Form modelliert. Zu diesem Arbeitsprozeß werden hauptsächlich weibliche Arbeitskräfte verwendet. Formstücke können nach dem Wunsch des Auftraggebers ganz beliebig gestaltet werden, auf Lager werden nur die häufig nachgefragten Artikel gearbeitet. Aus der Fülle dieser seien erwähnt: Abgasrohre, Blumenkästen, Entlüftungsanlagen, Wandungen von Waschkesseln und Gehäuse für Kühlschränke. Die Vorteile sind je nach der Verwendungsart verschieden. Gegenüber Erzeugnissen aus Holz und Blech ist die Unempfindlichkeit chemischen Einflüssen gegenüber bemerkenswert. Isolierfähigkeit spielt z. B. bei Gehäusen für Kühlschränke eine große Rolle.

Maschinenrohre: Im Gegensatz zu Abgasrohren usw., die in der Handformerei erzeugt werden, bezeichnet man Rohre, die auf maschinellem Wege hergestellt werden, als Maschinenrohre. Als erstes Land ging Italien im Jahre 1913 zur Herstellung von Asbestzementrohren über. Dort wurde zum erstenmal 1916 in Casalen Monferrato eine Trinkwasserleitung aus Asbestzementrohren verlegt. Darauf ist es zurückzuführen, daß die heute üblichen Verfahren der Herstellung italienischen Ursprungs sind.

Es gibt 3 Patente, die heute praktisch in Anwendung gebracht werden. Am häufigsten wird nach dem Mazza-Patent gearbeitet. Dieses Verfahren beruht auf der Methode von Hatschek. Der Arbeitsvorgang entspricht dem bei der Herstellung von Platten und Tafeln. Der auf den Filzen herangeführte feine Flor wird auf eine etwa 4 m lange Walze unter ständigem Druck aufgewickelt. Hat die Schicht die gewünschte Wandstärke erreicht, so wird das Rohr von dem Metallkern abgezogen. Nun kommen die Rohre in ein Wasserbad, wo sie sicherlich 10 Tage zur Erhärtung verbleiben. Dann erfolgt die weitere Verarbeitung auf Drehbänken und Schleifmaschinen. Nach einer Lagerzeit von 4 — 6 Wochen erfolgt eine Prüfung des Materials. Wassermassen mit einem Druck von 15—20 Atmosphären werden durch das Rohr gepreßt, das, wenn es diesem Druck standhält, zum Verkauf freigegeben wird. — Das Mazza-Patent wird in folgenden Staaten zur Anwendung gebracht: Belgien, Deutschland, England, Frankreich, Japan, Italien, Mexiko, Spanien, Ungarn und U.S.A.

Das Patent Manguani, nach dem neben einer deutschen Unternehmung englische und italienische Werke arbeiten, hat sich nicht in demselben Ausmaß durchgesetzt, wie das Mazza-Verfahren. Das Patent stützt sich nicht auf das Hatschek'sche System, der Stoff geht also nicht über die Papiermaschine, sondern wird direkt auf den Stahlkern der Aufwickelmaschine aufgegeben. In Italien und in der Ostmark wird zum Teil das Dalmine-Patent verwendet. Der wesentliche Unterschied dem Mazza-System gegenüber ist, daß der dünne Flor spiralenförmig aufgewickelt wird.

Asbestzementrohre finden Verwendung für Druckwasserleitungen, für Kanalisationen und Abwasserleitungen, für Entlüftungs- und Entstaubungsanlagen. Über die wichtigsten Eigenschaften werden folgende Angaben gemacht:

Die Druckfestigkeit beträgt zwischen 500 und 600 kg je qcm.

Die Zugfestigkeit beträgt etwa 200 kg je qcm.

Die Biegefestigkeit und die Scherfestigkeit liegen bei 300 bis 350 kg je qcm.

Das spezifische Gewicht ist 2, also etwa ein Drittel desjenigen des Eisens.

Das Elastizitätsmaß ist im Mittel nur etwa 180—200 000 kg je qcm.

Die Glätte der Innenwandung der Asbestzementrohre ist von besonderem Wert, da dadurch die Fließwiderstände geringer sind, als bei Leitungen mit rauher Wandung. Bemerkenswert ist außerdem, daß ein Rosten, wie z. B. bei Eisenrohren, unmöglich ist. Durch die Säurefestigkeit des Materials hat das Asbestzementrohr weitgehende Vorteile. Natürlich können gewisse chemische Einwirkungen mit der Zeit ebenso schädlich wirken, wie bei Rohren aus anderem Material, wenn das Asbestzementrohr nicht mit einem Schutzanstrich versehen ist. Die Widerstandskraft gegen Kohlensäure macht das Asbest-

zementrohr besonders wertvoll. Die Preußische Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene führte an verlegten Asbestzementrohren Versuche durch, die sich über ein Jahr erstreckten. Das zusammenfassende Urteil lautete:

„Zusammenfassend ist zu sagen, daß in dem vorliegenden Fall, d. h. bei Anwesenheit von namhaften Mengen von kalkangreifender Überschußkohlensäure und bei Fehlen von schutzschichtbildenden Stoffen, geschützte und ungeschützte Eternitrohre mit und ohne Zusatz sich bewährt haben, und daß keine Beeinflussung des fließenden Wassers festzustellen war. Bei ruhendem Wasser von 1—3 mal 24 Stunden Dauer wurde anfangs eine Veränderung des Wassers in chemischer Hinsicht nachweisbar; die Veränderung, die in einer Abgabe von Kalksalzen bestand, führte jedoch in der Regel höchstens bis zum Kalkkohlensäure-Gewicht; eine den Geschmack beeinflussende Alkalisierung wurde selbst bei dreitägigem Stehen des Wassers nicht beobachtet. Ebensowenig wie chemisch eine nachteilige Beeinflussung nachweisbar war, war eine solche auch nach der äußeren Beschaffenheit der Rohre festzustellen: Die Rohre waren weder ganz oder auch nur stellenweise durchfeuchtet, noch hatten sie den harten Klang verloren. Bei Wassern solcher und ähnlicher Zusammensetzung dürften daher selbst ungeschützte Eternitrohre verwendbar sein. Bei stärker angreifenden Wassern und in Fällen, in denen das Wasser lange Zeit vor dem Gebrauch in den Rohren verbleibt, wären geschützte Rohre vorzusehen.

In bakteriologischer Beziehung hat sich auf Grund der von uns ausgeführten Untersuchungen irgendetwas Nachteiliges nicht feststellen lassen."

Diese Vorzüge des Asbestzementrohres wurden aber auch schon in der Praxis festgestellt. In den Ausführungen[19]) eines Fachmannes ist folgendes zu lesen:

„Die etwa 4 km lange, 1922 erbaute Druckleitung in Genua besteht aus 250 mm weiten Eternitrohren mit Simplexverbindungen. Der normale Betriebsdruck beträgt 9 atü, steigt aber zeitweilig auf etwa 14—15 atü. Störungen sind bisher nicht aufgetreten. Jedoch beträgt die Wandstärke dieser Rohre nicht, wie üblich, 25 mm, sondern 40 mm. Die mechanische Festigkeit der Rohre hatte trotz jahrelanger Berührung mit Meerwasser nicht gelitten. Es waren gußeiserne Verbindungen mit Gebault-Kupplungen verwendet worden. Schwere Verkehrsbelastung hatten die Rohre ohne Schaden ertragen.

In Casale sind die ersten Eternitrohre 1916 verlegt worden. Das Wasser ist ziemlich hart (13,2 °). An einem 1916 verlegten Rohr mit 100 mm Durchmesser mit bleigedeckten Überschub-

19) Aus „Das Gas- und Wasserfach" Nr. 19, 1933.

muffen wurden Zerstörungen nicht wahrgenommen. Sogar die Eindrücke, die das Tuch der Maschine bei der Herstellung der Oberfläche verursacht, waren nach 15 Jahren noch deutlich wahrnehmbar. Der Boden bestand aus Lehm mit Klei mit vereinzelten Pflanzenresten. Denselben Eindruck machte eine andere 5—6 Jahre alte Leitung, deren aus Bleirohren bestehende Hausanschlüsse stark angefressen waren und nach Auskunft teilweise nach 5 Jahren erneuert werden mußten. Bei der Gruppenwasserversorgung Monferrato wurden Verlegungsarbeiten besichtigt. Das Rohrnetz von 590 m Länge wird vollständig mit Eternitrohren mit Simplex-Kupplung ausgeführt. Bemerkenswert war die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit der die Verlegung durchgeführt wurde. — . . . Angeblich haben sich Eternitrohre auch 6 Jahre im Torfmoor gut gehalten; die Rohre liegen hier jedoch nicht im Wasser, sondern auf einem auf Torfboden aufgeschütteten Damm. Trotz der großen Wasseraufnahmefähigkeit des Eternits sind Frostschäden bei Lagerung im Freien (in Turin bis — 22 ° C.) nicht beobachtet worden. Nicht zuletzt hat der niedrige Preis der Eternitrohre gegenüber Stahl- und Gußrohren zur Verwendung der ersteren geführt. Der Unterschied beträgt für kleine Durchmesser 25, für größere 15 %."

Es ist klar ersichtlich, daß das Asbestzementrohr Rohren aus anderen Stoffen gleichwertig und zum Teil sogar überlegen ist.

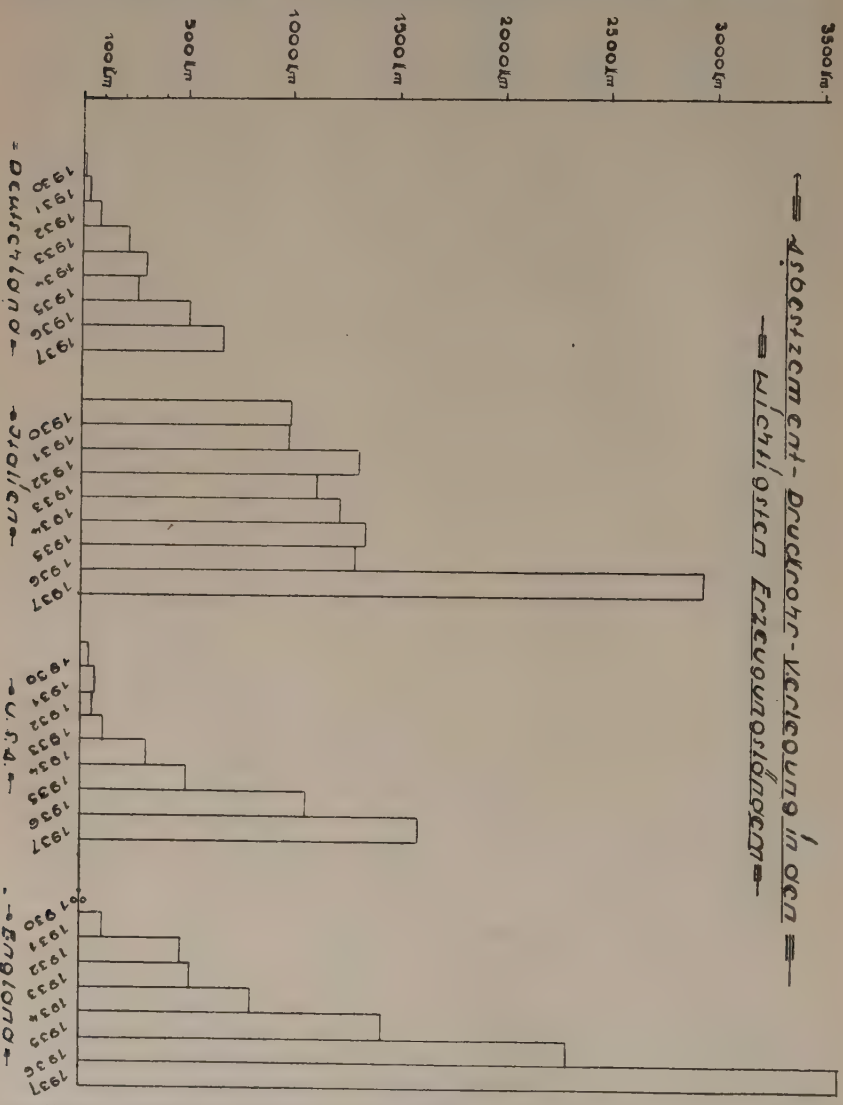
Wie schon vorstehend erwähnt wurde, war Italien das erste Land, in dem Asbestzementrohre erzeugt und verlegt wurden. Erst im Jahre 1927 wurde die Fabrikation in Spanien in Angriff genommen. Die Produzenten der übrigen Länder folgten in den Jahren 1929—31. Besonders stark ist die Aufwärtsentwicklung in England, das heute ungefähr ein Viertel der gesamten Kapazität der Welt in seinen Händen hat. An zweiter Stelle kommt Italien, das England nur wenig nachsteht. In Deutschland ging die Entwicklung langsamer vor sich. Allerdings ist zu bedenken, daß nur zwei Unternehmungen im Altreich, die Deutsche Asbestzement A.G. und die Torfit-Werke, Rohre erzeugen. Die Kapazität der ostmärkischen Werke beträgt über ein Drittel von derjenigen im Altreich.

C. Asbestzement im Vierjahresplan.

1. Allgemeines.

Da Deutschland entschlossen ist, sich nicht noch stärker dem Ausland gegenüber in Schulden zu stürzen und vor allen Dingen gewillt ist, seine politische Selbständigkeit zu wahren, muß heute so stark als möglich auf ausländische Rohstoffe verzichtet werden. Es ist klar, daß dieser Verzicht oft mit großen Opfern verbunden ist, aber letzten Endes ist das höchste volkswirtschaftliche Gut die Unabhängigkeit und Selbständigkeit des deutschen Volkes.

Unsere vornehmste Aufgabe ist es, zu untersuchen, wo wir Produkte aus ausländischen Rohstoffen durch andere sogen. Austauschstoffe ersetzen können. Leicht ist dies dort, wo wir einen Austausch-



stoff zur Verfügung haben, dessen Bestandteile in Deutschland hergestellt werden.

Daneben gibt es aber auch lebensnotwendige Rohstoffe, die nicht,

oder nur zum Teil, durch einheimische Stoffe ersetzt werden können. Es handelt sich hauptsächlich um Naturprodukte, wie z. B. Eisen und Holz, deren Herstellung auf synthetischem Wege unmöglich ist. Hier muß versucht werden, mit einem Mindestmaß an ausländischen Rohstoffen auszukommen.

Eine besondere Stellung nehmen die Rohstoffe ein, die durch Stoffe ersetzt werden können, die zwar auch ausländischer Herkunft sind, deren Devisenpreis aber niedriger ist. Da Asbest zu diesen Rohstoffen gehört, ist eine große Streitfrage darüber entstanden, ob Asbestzement als Austauschstoff betrachtet werden kann, ob er also devisensparend wirkt, oder ein „Devisenfresser" ist.

2. Asbestzement als Austauschstoff.

a) Die Umstellung der deutschen Asbestzement-Industrie im Vierjahresplan.

Durch die mannigfaltigen Verarbeitungsarten, für die sich der Werkstoff Asbestzement eignet, war es für die deutsche Asbestzement-Industrie einfach, sich unter dem Druck der zuständigen Behörden auf solche Fabrikate umzustellen, die für eine Ersparnis von Devisen innerhalb der deutschen Volkswirtschaft von großer Bedeutung sind. Es handelt sich hier hauptsächlich um Ersatz von Erzeugnissen, deren Hauptbestandteil Eisen ist (insbesondere Rohre und Wellplatten).

Die Asbestzementindustrie stellte aus diesem Grund die Herstellung ihres eigentlichen Urfabrikates, der Dachplatte, in den Hintergrund. Allerdings ist die Frage umstritten, ob diese tatsächlich devisenvergeudend wirkt. Das geringe spezifische Gewicht des Asbestzementes (1,9) bringt es natürlich mit sich, daß der Dachstuhl bedeutend leichter gebaut werden kann, als bei einer Deckung mit Naturschiefer bzw. mit Dachziegeln. Man kann also bis zu einem gewissen Grade bei Verwendung von Asbestzementschiefer Holz einsparen und damit die Holzeinfuhr beschränken.

Wie stark die Umstellung auf devisensparende Austauschfabrikate war, zeigen am besten die Produktionszahlen der letzten 3 Jahre. Die Gesamtfabrikation verteilte sich auf die wichtigsten Werkstücke:

	1936	1937	1938
Dachplatten	41 %	27 %	15 %
Tafeln	24 %	29 %	26 %
Wellplatten	19 %	24 %	31 %
Formstücke	10 %	10 %	14 %
Maschinenrohre	6 %	10 %	14 %

Die Verschiebung zeigt sich am deutlichsten bei der Dachplattenfabrikation. Die Abnahme auf diesem Gebiet kam den anderen Zweigen zugute.

Auf Grund dieser Zahlen läßt sich ein Fabrikationsprogramm aufstellen, das ungefähr folgendes Aussehen hat:

1. Wellplatten,
2. Tafeln,
3. Dachplatten,
4. Formstücke,
5. Rohre (maschinell hergestellt).

Es wäre allerdings nicht richtig, würde man diese Umstellung allein auf volkswirtschaftliche Überlegungen und behördlichen Druck zurückführen. Man darf in diesem Zusammenhang nicht vergessen, daß die Asbestzementindustrie bei Herstellung von wertvolleren Werkfabrikaten, wie es z. B. Wellplatten, Formstücke und Rohre sind, eine höhere Verdienstspanne hat. Privatwirtschaftliches und volkswirtschaftliches Interesse decken sich also in unserem Fall, ohne daß von einer Seite Opfer gebracht zu werden brauchen. Darum ist auch zu erwarten, daß in den nächsten Jahren in dieser Reihenfolge eine weitere Verschiebung stattfindet; dies gilt besonders für die Herstellung von Maschinenrohren, da diese ja erst seit einigen Jahren aufgenommen wurde und immer mehr an Bedeutung gewinnen wird.

b) Vergleich von Asbestzementrohren und Gußrohren.

Damit ist die Frage noch nicht gelöst, inwieweit Asbestzement als Austauschstoff gelten kann. Diese Untersuchung gestaltet sich sehr schwierig, da die Asbestzementindustrie mit ihren Fabrikaten vielerlei Produkte ersetzen kann.

Im Rahmen dieser Arbeit kann nur ein Beispiel herausgenommen werden, der Vergleich von Asbestzementrohren mit Gußrohren. Dieses Beispiel ist aber auch besonders wichtig, da das Asbestzementrohr noch wenig bekannt ist.

Die deutsche Gußrohrindustrie verarbeitete in den letzten Jahren zunehmend Roheisen aus deutschen Eisenerzen. Es darf in diesem Zusammenhang nicht vergessen werden, daß wir bisher nur ungefähr $^1/_5 — ^1/_4$ der Gesamtroheisenerzeugung aus deutschen Eisenerzen decken konnten, und auch in der Zukunft auf Eisenerzeinfuhr angewiesen sind. Wenn Eisen auch zum Teil rein deutscher Herkunft ist, so bedeutet es daher doch eine Einfuhrersparnis, wenn wir gewisse Mengen durch einen Austauschstoff ersetzen können. Es wäre also nicht richtig, bei der Berechnung des Devisenanteils eines Eisenerzeugnisses den prozentualen Anteil von deutschem Eisenerz bei der tatsächlichen Produktion zu berücksichtigen. Aus diesem Grunde wird in der folgenden Berechnung die Verarbeitung deutscher Erze durch die Gußrohrindustrie außer Acht gelassen. Als Grundlage wurden die Zahlen des Jahres 1938 genommen.

Berechnung der Devisenkosten je Tonne Roheisen.

An Eisenerzen wurden eingeführt:

1. Eisenerze	21 927 539 t	im	Werte	von	281 458 000 RM
2. Manganerze	425 785 t	„	„	„	16 823 000 RM
3. Schwefelkies	1 430 907 t	„	„	„	23 648 000 RM

Demnach betrug die Gesamteinfuhr 23 784 231 t im Werte von 321 929 000 RM.

Außer diesen Erzen wurden 444 910 t Roheisen im Werte von 22 227 000 RM eingeführt.

Die Gesamtdevisenkosten für Eisenerze und Roheisen betrugen also rund 344 000 RM.[20] (A)

In Deutschland wurden im Jahre 1938 rund[21] 18 600 000 t Roheisen erzeugt. Der Anteil der aus rein deutschen Eisenerzen hergestellten Eisenmengen betrug rund 4 Mill. t.[22] Aus ausländischen (devisenkostenden) Erzen wurden also 14 600 000 t Roheisen gewonnen. (B)

Die Devisenkosten je Tonne Roheisen waren demnach im Jahre 1938 (aus A und B berechnet)

RM 23,—

Berechnung der Devisenkosten von Gußrohren.

Bei der Herstellung von Gußrohren werden ungefähr 80 % Roheisen und 20 % Schrott und Gußbruch verwendet. Unberücksichtigt bleiben bei der folgenden Berechnung:

1. Da im Jahr 1938 ungefähr 10 % des Schrottverbrauchs eingeführt wurden, entfällt auf den verarbeitenden Stoff ein unbedeutender Teil an Devisenkosten.
2. Da der Gußbruch aus Roheisen hergestellt wurde, ist dieser auch mit Devisenkosten belastet.
3. Bei der Umschmelzung von Roheisen entsteht ein kleiner Schmelzverlust.

Unter diesen Voraussetzungen betrugen die Devisenkosten je Tonne Gußrohr im Jahre 1938:

$$\frac{23.—\ \text{RM} \times 80}{100} = 18{,}40\ \text{RM}$$

Die Devisenberechnung von Asbestzementrohren.

Bedeutend schwieriger gestaltet sich die Umrechnung der Devisenkosten der Asbestzementrohre. Durch die verschiedenen Längen und Qualitäten der Asbestfaser bedingt, können die Zahlen aus allgemein statistischen Angaben nicht verwendet werden. Man muß sich hier

20) Monatliche Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands.
21) Statist. Übersichten der volkswirtsch. Abtlg. d. Dresdner Bank, 1939, 2.
22) Genaue Zahlen sind nicht bekannt. Die Eisenerzförderung in Deutschland betrug 1938 rund 18 Mill. t. Hieraus wurde diese Zahl berechnet.

auf die Angaben der Asbesthändler und -Verarbeiter verlassen. Hiernach betrug 1938 der reine Durchschnittsdevisenpreis von Rohasbest, der zur Verarbeitung von Asbestzement herangezogen wurde, RM 220 bis RM 250 je t. Es wurde hier ein Durchschnitt von RM 240,— angenommen.

Das Asbestzementrohr setzt sich zusammen aus 89—93 % deutschem Zement und 7—11 % Asbest.

Demnach betrugen die Devisenkosten je t Asbestzementrohr

$$\frac{240 \text{ RM} \times 11}{100} = \underline{\underline{\text{RM } 26,—}}$$

Vergleich der Devisenkosten von Asbestzementrohren und Gußrohren, unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewichte je laufenden m Rohr.

Um die wahren Devisenkosten der beiden Produkte vergleichen zu können, muß ein Gewichtsvergleich hergestellt werden, der folgendermaßen aussieht:

	Asbestzementrohre	Gußrohre
mm lichte Weite	Gewicht je laufenden m Rohr mit Muffe	Gewicht je laufenden m Rohr
50	4,5 kg	9,8 kg
60	5,0 kg	12,2 kg
80	6,0 kg	16,5 kg
100	9,0 kg	21,0 kg
150	18,6 kg	32,0 kg
200	25,0 kg	47,0 kg
250	34,1 kg	64,0 kg
300	47,0 kg	83,0 kg
Mittel	18,7 kg	35,7 kg

Auf Grund dieser Gewichte betragen die Devisenkosten je laufenden Meter Rohr

	Asbestzementrohre	Gußrohre
mm lichte Weite	Rpf.	Rpf.
50	12	18
60	13	22
80	16	30
100	23	39
150	48	59
200	65	86
250	89	118
300	122	153
Mittel	49	66

Die Devisenkosten des Asbestzementrohres betragen im Vergleich zu den Devisenkosten des Gußrohres:

bei	50 mm	lichter	Weite	= 67 %
„	60 mm	„	„	= 59 %
„	80 mm	„	„	= 53 %
„	100 mm	„	„	= 59 %
„	150 mm	„	„	= 81 %
„	200 mm	„	„	= 75 %
„	250 mm	„	„	= 75 %
„	300 mm	„	„	= 79 %
im Mittel				= 74 %

Man sieht deutlich, wie groß tatsächlich die Devisenersparnis bei Verwendung von Asbestzement ist. Es muß betont werden, daß bei dieser Berechnung die wertvollste Asbestzementmischung angenommen wurde, d. h. daß der Asbestanteil von 11 % nicht der durchschnittliche ist, da der größte Teil der Asbestzementrohre weniger Rohasbestanteil hat.

Man bekommt ein klares Bild von den Devisenersparnissen bei Verwendung von Asbestzementrohren, wenn man die Gesamtmenge der im Jahre 1938 produzierten Asbestzementrohre verschiedener Weiten auf eine bestimmte umrechnet. Nimmt man eine lichte Weite von 100 mm an, so hätte die Devisenersparnis RM 150 000 betragen. Noch günstiger würde sich der Vergleich bei Rohren mit einer lichten Weite von 80 mm gestalten. Hier wäre die Devisenersparnis RM 235 000 gewesen. Hätte die deutsche Asbestzementindustrie im Jahre 1938 ausschließlich Rohre mit 80 mm lichter Weite hergestellt, d. h. hätte sie die Fabrikation aller anderen Artikel eingestellt, so würde dies eine Devisenersparnis von rund 2,6 Mill. RM bedeuten.

Vergleich des Kohleverbrauchs bei der Herstellung von Asbestzementrohren und Gußrohren.

Ein weiteres Kriterium, das vielleicht schon in nächster Zeit von größerer Bedeutung sein dürfte, ist das Problem der Kohleersparnis. Man muß sich in diesem Zusammenhang die Steinkohlenförderung Deutschlands in den letzten Jahren vergegenwärtigen. Von 105 Mill. t im Jahre 1932 stieg die Produktionsmenge auf 125 Mill. Tonnen im Jahre 1934. 1937 wurden 185 Mill. Tonnen gefördert, das sind 17 % mehr als im Jahre 1936. Die größte Förderung überhaupt mit 186 Mill. Tonnen hatten wir im Jahre 1938. Die Steigerung dem Vorjahr gegenüber betrug demnach nur noch 1 %.

Trotz der gewaltigen Steigerung der Steinkohlenförderung reicht diese Leistung nicht aus, die Nachfrage nach diesem Rohstoff zu befriedigen. Es darf nicht vergessen werden, daß der Bedarf gewaltig gewachsen ist. Die chemische Ausnutzung der Kohle steht bis heute im Anfangsstadium. Die Auswirkungen haben sich noch nicht stark bemerkbar gemacht. Wenn aber die auf der Kohle beruhenden Verarbeitungswerke in Betrieb genommen sind, muß mit einem Bedarf

gerechnet werden, der den jetzigen bedeutend übersteigt. Allein durch die chemische Brennstoffgewinnung wird eine Steigerung eintreten, die ungefähr 10 % der Kohlenförderung des Jahres 1938 ausmacht. Daneben treten aber auch noch andere Großverbraucher in den Vordergrund. Bei der Herstellung von 1 kg Buna werden ungefähr 10 kg Kohle verbraucht. Mit der Steigerung der Roheisenerzeugung aus deutschen Eisenerzen wird auch hier der Bedarf an Kohle größer werden, da der Verbrauch an Kohle bei Verarbeitung von eisenarmen Erzen bedeutend größer ist als bei hochwertigen Eisenerzen. Dazu kommen die erhöhten Anforderungen, die von den Elektrizitätserzeugern gestellt werden.

Waren es nur verkehrstechnische Gründe, die in den Jahren zu Besorgnissen Veranlassung gegeben hatten, so kann man sich heute nicht verhehlen, daß die Kohlenförderung nicht mehr ausreicht. Allerdings wäre es falsch, von einem absoluten Kohlenmangel zu sprechen, wenn auch in manchen Bergbaugebieten die Halden wieder zusammengeschrumpft sind. Ein weiterer Gesichtspunkt ist der zunehmende Arbeitermangel im Kohlenbergbau. Durch die erweiterte Erzförderung wurde dem Kohlenbergbau Arbeitskräfte entzogen, die nur sehr schwer ersetzt werden können. Wie groß dieses Problem ist, zeigt die Maßnahme, die Arbeitszeit im Bergbau heraufzusetzen.

So erscheint es als volkswirtschaftliche Aufgabe, Kohlen zu sparen, d. h. Produkte, die einen Kohlenverbrauch mit sich bringen, durch solche auszutauschen, die keine großen Mengen Kohle beanspruchen. Dies ist natürlich nur dort erwünscht, wo es im Rahmen des Strebens nach wirtschaftlicher Unabhängigkeit möglich ist. Mit anderen Worten: Durch die relative Knappheit von Kohle sind wir gezwungen, an der einen Stelle Kohle freizumachen, um sie auf lebensnotwendigeren Gebieten zur Verfügung stellen zu können. Außerdem ist Kohle ein bedeutender Faktor des deutschen Außenhandels. Im Jahre 1938 wurden rund 30 Mill. t im Wert von 360 Mill. RM ausgeführt. Eingeführt wurden 5 Mill. t im Wert von 68 Mill. RM. Die Mehrausfuhr betrug also 25 Mill. t im Werte von 292 Mill. RM.

Interessant ist es, in diesem Sinne den Kohlenverbrauch bei der Erzeugung von Asbestzementrohren mit dem Verbrauch bei der Erzeugung von Gußrohren zu vergleichen.

Zur Herstellung 1 t Roheisen werden 1,3—1,9 t Kohle[23]) verbraucht. In folgender Berechnung wird als Mittel 1,6 t angenommen. Zieht man in Betracht, daß das Gußrohr 80 % Roheisen enthält, so wird bei der Erzeugung des für 1 t Gußrohr benötigten Eisens 1,28 t Kohle verbraucht. Da zur Umschmelzung von Roheisen auf Guß rund 120 kg Kohle benötigt werden, so erhöht sich der Kohlenverbrauch bei der Erzeugung von 1 t Gußrohr auf 1,4 t.

Bei der Erzeugung von Asbestzementrohren werden lediglich

[23]) Pahl, Weltkampf um Rohstoffe.

Kohlen zum Brennen des Zementes verbraucht. Für 1 t Zement werden im allgemeinen 300 kg Kohle berechnet. Sind im Asbestzementerzeugnis 90 v. H. Zementanteile, so berechnet sich der Verbrauch an Kohle auf 270 kg je t des Erzeugnisses. Auf verschiedene Rohrweiten umgerechnet ergibt sich folgendes Bild:

Kohlenverbrauch je laufenden m Rohr:

mm lichte Weite	Asbestzementrohr	Gußrohr
50	1,22 kg	13,72 kg
60	1,35 kg	17,08 kg
80	1,62 kg	25,10 kg
100	2,43 kg	29,40 kg
150	5,02 kg	44,80 kg
200	6,75 kg	65,80 kg
250	9,10 kg	89,60 kg
300	12,72 kg	116,20 kg

Hiernach beträgt der Verbrauch an Kohle bei der Erzeugung von Asbestzementrohren (der Kohlenverbrauch gleichweiter Gußrohre = 100 gesetzt) bei einer lichten Weite von

50 mm	= 8,9 %	150 mm	= 11,2 %
60 mm	= 7,9 %	200 mm	= 10,3 %
80 mm	= 6,5 %	250 mm	= 10,2 %
100 mm	= 8,4 %	300 mm	= 10,5 %

Wären im Jahre 1938 von der deutschen Asbestzementindustrie nur Rohre mit einer lichten Weite von 100 mm erzeugt worden, so hätte die Kohleersparnis 30 300 t betragen. Nimmt man an, daß nur Rohre mit einer lichten Weite von 80 mm produziert worden wären, so erhöht sich diese Zahl auf 39 600 t. Bei ausschließlicher Fabrikation von Rohren dieser Weite, d. h. bei recht großer Vernachlässigung aller anderen Artikel, hätte die Kohleersparnis 470 000 t betragen. Dies würde ungefähr der Menge entsprechen, die zur Herstellung von 40 000 kg Buna gebraucht wird. Bei Ausfuhr dieser Mengen Steinkohle hätte der Devisenwert über 5 Mill. RM. betragen.

3. Zusammenfassung der Möglichkeiten des Werkstoffes Asbestzement im Vierjahresplan.

Ähnlich wie bei Rohren gestaltet sich der Vergleich bei anderen Asbestzementfabrikaten. So kann durch Austausch gegen Eisenerzeugnisse eine direkte Devisenersparnis erreicht werden. Daneben kann aber auch durch Verwendung verschiedener Produkte Holz in großem Ausmaß eingespart werden. Bei Hallenbauten z. B. genügt bei Verwendung von Wellplatten schon eine Stützweite von 1,20 m, wodurch ermöglicht wird, daß die Dachkonstruktion ganz ohne Verbindungslatten erstellt werden kann.

Da zur Asbestzement-Herstellung geringere Kohlenmengen ge-

braucht werden, werden, wenn Fabrikate aus anderen Werkstoffen durch Asbestzementwaren ersetzt werden, gewisse Mengen zur Verwendung für andere Zwecke frei.

Die Berechnung über direkte Devisenersparnisse wird dann illusorisch, wenn eine einseitige Steigerung des Preises von Rohasbest erfolgt. Die obere Grenze des Devisenpreises für die Zementfaser, die noch eine Devisenersparnis gegenüber Erzeugnissen aus Eisen zuläßt, liegt ungefähr bei RM 320,—.

Wichtig für die deutsche Volkswirtschaft im Vierjahresplan ist der Export deutscher Fertigwaren. Die deutsche Asbestzementindustrie hatte vor 1935, von kleinen Auslandsgeschäften abgesehen, keinen Export. 1938 betrug die Ausfuhr rund 9 v. H. der Gesamtproduktion. — In den letzten 3 Jahren wurden nach folgenden Ländern Asbestzementwaren geliefert:

Brasilien,	Bulgarien,
Dänemark,	Finnland,
Griechenland,	Haiti,
Iran,	Lettland,
Neu-Guinea,	Niederländisch-Indien,
Norwegen,	Palästina,
Peru,	Rumänien,
Schweden,	Siam,
Südafrika.	

Als Beispiel, wie groß die Möglichkeiten sind, den Export zu steigern, kann die belgische Asbestzementindustrie gelten. Von dieser werden jährlich[24]) über 10 000 t Rohasbest verarbeitet. Ungefähr 60—70 % der Gesamterzeugung wandern ins Ausland. 1936 betrug die Ausfuhr der belgischen Erzeuger über 62 000 t, davon wurden nach Holland 16 000 t geliefert, nach England 14 000 t, nach Schweden 11 000 t und nach Argentinien 5000 t. So müßte es für die Asbestzementindustrie möglich sein, ihren Export zu steigern. Als ein gutes Absatzgebiet dürfte Südamerika gelten, weil die dortigen Staaten nur eine untergeordnete eigene Erzeugung aufweisen.

Diese Betrachtungen können zu der Überzeugung führen, daß eine Steigerung der Asbestzementerzeugung im Rahmen des Vierjahresplans herbeigeführt werden muß. Dabei ist aber zu bedenken:

> Die Beschaffung von Rohasbest ist dadurch erschwert, daß die gesamte Gewinnung in ausländischen Händen liegt. Dazuhin handelt es sich hierbei um Produzenten, in deren Interesse es liegt, die gesamte deutsche Asbest verarbeitende Industrie so stark als möglich niederzuhalten.

Aus diesem Grunde kommt vorerst nur eine Umstellung innerhalb der Asbestzementindustrie in Frage, wie sie schon teilweise stattgefunden hat. Das Augenmerk muß auf solche Erzeugnisse gerichtet werden,

[24]) Howling, Asbestos.

deren Devisenkostenanteil besonders niedrig ist und die wiederum nicht durch rein deutsche Produkte ersetzt werden können.

Als Ziel der deutschen Asbestzementindustrie muß gelten, die beschriebenen Einflüsse auf dem Asbestmarkt auszumerzen. In den folgenden Ausführungen wird der Versuch gemacht, einen gangbaren Weg hierzu aufzuzeigen.

D. Die Zukunft der deutschen Asbestzementindustrie.

Trotz der immer wachsenden Nachfrage war eine Erweiterung der deutschen Asbestzementindustrie unmöglich, da sich die Versorgung mit Rohasbest immer schwieriger gestaltete. Als Hauptgegner der deutschen Industrie sind die englischen und nordamerikanischen Asbestproduzenten und -Konsumenten anzusehen. Dies gilt nicht nur für die Asbestzementindustrie, sondern auch für die ganze deutsche Asbestverarbeitungsindustrie. Um diese Zusammenhänge erkennen zu können, muß die Entwicklung des Asbestzementmarktes betrachtet werden.

1. Die Entwicklung des Asbestweltmarktes.

Schon durch die geographische Lage der Asbestvorkommen hat England den größten Teil der Weltproduktion in Händen. Eine Ausnahme macht Rußland, das besonders durch seine berühmten Lager bei Bashenowa einen beträchtlichen Teil der Weltproduktion in der Hand halten kann. Dieser Umstand führte dazu, daß immer die Rivalität dieser beiden Länder im Vordergrund stand, solange es einen Asbestmarkt gibt. Die englischen Produzenten versuchten mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln, die russischen Asbestgruben in ihre Hände zu bekommen. Tatsächlich erreichten vor dem Weltkrieg englische und amerikanische Unternehmungen, daß ihnen Konzessionen auf verschiedene russische Vorkommen gegeben wurden. Nach Beendigung des Weltkrieges war die russische Konkurrenz plötzlich verschwunden und in diesem Augenblick begann die monopolistische Marktbeherrschung durch die englischen Interessenten. In Rußland war eine Wiederaufnahme der Asbestproduktion durch die Umstellung auf die neue Wirtschaftsverfassung erschwert. Erst im Jahre 1923 wurde die Gewinnung wieder aufgenommen und damit begann der Kampf der beiden Rivalen aufs neue. Da inzwischen eine Vertrustung von amerikanischen Konsumenten mit kanadischen Produzenten stattgefunden hatte, entwickelte sich vor allem ein Kampf zwischen den rhodesischen und russischen Erzeugern um den europäischen Markt. Die russische Asbestausfuhr hob sich von Jahr zu Jahr, besonders als durch den ersten Fünfjahresplan im Jahre 1927 die Industrialisierung von der Sowjetregierung in den Vordergrund gestellt wurde. Die russische Ausfuhr[25]) betrug in den Jahren

25) Howling, Asbestos.

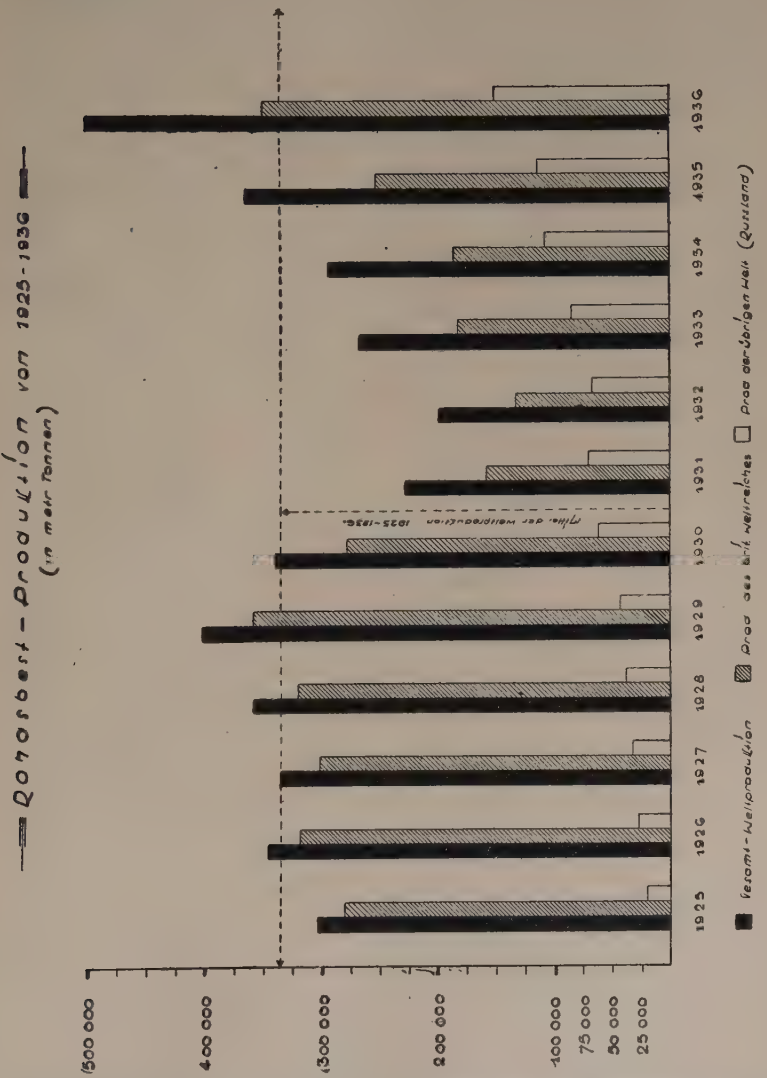
1913	12 400 t
1923/24	1 634 t
1924/25	5 935 t
1925/26	7 215 t
1926/27	9 945 t
1927/28	11 163 t
1928 Okt.-Dez.[26])	3 452 t
1929	12 602 t
1930	15 748 t
1931	13 238 t
1932	16 551 t
1933	21 457 t
1934	33 714 t
1935	35 107 t
1936	26 154 t

Den englischen Interessenten war diese Konkurrenz unangenehm, da, bedingt durch die staatliche Führung des russischen Trustes „Uralasbest", ein Druck auf die englische Preisgestaltung ausgeübt wurde. Dies war der tiefere Grund, daß die Vertrustung der rhodesischen Asbestproduzenten rasch überhand nahm. Die Fronten waren so klar geschieden, auf der einen Seite die englischen Interessenten mit ihren Trusts in Rhodesien und Kanada, auf der andern Seite der russische Trust „Uralasbest". Auch die Gründung des internationalen Asbest-Kartells (s. S. 20) ist auf diesen Umstand zurückzuführen. Turner und Newall, die damals schon die ganze rhodesische Rohasbestproduktion beherrschten, versuchten durch die Gründung dieses Kartells sämtliche Möglichkeiten auszuschalten, die durch die Belieferung mit russischem Asbest auf dem Markte entstehen konnten. Daneben wollte sich diese Unternehmung den Absatz für den durch sie gewonnenen Rohasbest auch während der inzwischen eingetretenen Krisenzeit sichern. Im Jahre 1931 erfolgte die Abkehr Rhodesiens von der Goldwährung. Dadurch stieg die Konkurrenzfähigkeit von Turner und Newall.

Kanada, das ungefähr 80 % seiner Produktion nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika ausführt, wurde von diesen Kämpfen nicht berührt, da in Amerika eine europäische Konkurrenz nicht zu erwarten war. Erst als Rußland seit 1930, also mitten in der Weltwirtschaftskrise, größere Mengen nach USA. exportierte fand ein Interessenzusammenschluß der beiden maßgebenden Unternehmungen Turner & Newall Comp Ltd. London und Asbestos Corp. Ltd. London statt. Heute beherrschen diese beiden Firmen den Weltmarkt, von dem Rußland vollkommen zurückgetreten ist. Turner & Newall kontrolliert den afrikanischen Markt, die Asbestos Corp. ist die einzige

26) Bis 1928 dauerte das Erfassungsjahr von Oktober zu September. Das letzte Vierteljahr 1928 wird daher gesondert aufgeführt.

kanadische Unternehmung, die im Absatz nach USA. nicht gebunden ist. Ungefähr 25 % der gesamten kanadischen Produktion sind in ihren Händen.



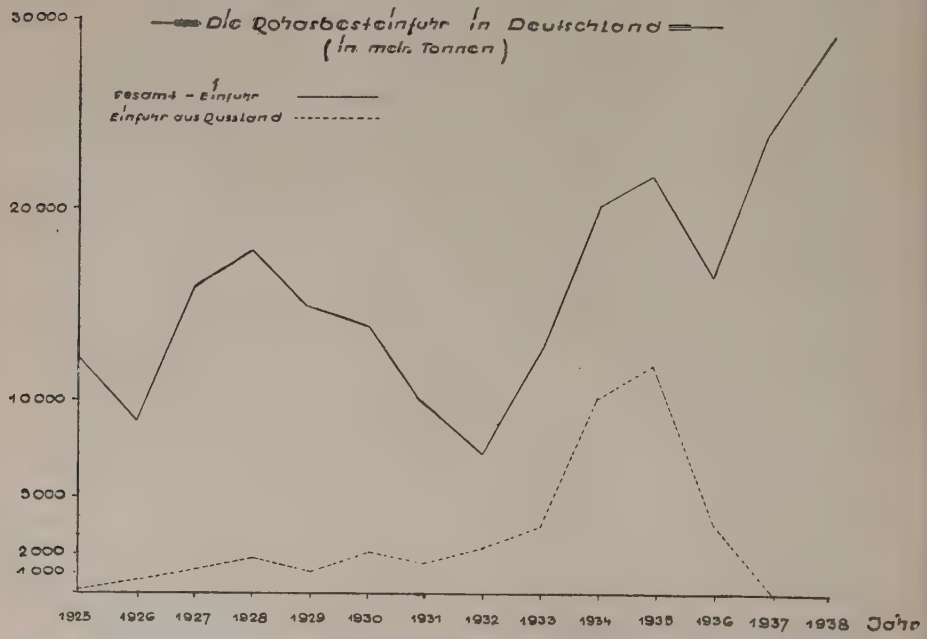
Man sieht also, daß die ganze Asbestverarbeitungsindustrie der Welt von englischen Produzenten abhängig ist. Diese nützen ihre Monopolstellung bis zum äußersten aus. Ein Beweis hierfür ist,[27]) daß

27) Die deutsche Volkswirtschaft, 1938, Nr. 35.

z. B. Turner & Newall trotz der Krisenzeit in den Jahren 1929 bis 1933 eine Dividende von 10—12 % ausschüttete, die im Jahre 1936 sogar auf 17,5 % anstieg. Der Überschuß des Durchschnittserlöses der kanadischen Erzeuger liegt ungefähr 50 % über den Selbstkosten einschließlich der Abschreibungen. Der Durchschnittspreis je Tonne kanadischen Rohasbest ab Werk betrug im Jahre 1914 27 Dollars, 1928 43 Dollars, 1930 35 Dollars.

Die Asbestgewinnung der Welt [28])
in 1000 metrischen Tonnen.

Jahr	Rußland	Kanada	Rhodesien	Südafr. Union	USA	Cxpern	Welt
1913	24,9	146,1	0,3	0,9	1,0	1,2	175
1927	21,2	249,3	30,1	21,3	2,7	11,6	340
1928	26,5	247,7	36,3	24,6	2,0	16,5	359
1929	39,2	277,6	38,7	29,2	2,9	14,3	413
1932	60,2	111,6	14,3	8,0	3,2	1,5	203
1933	74,0	143,7	27,4	15,4	4,3	3,6	271
1934	92,2	141,5	29,2	16,4	4,6	7,2	298
1935	95,5	190,9	38,6	18,5	8,1	7,6	368
1936	125,1	279,0	51,1	22,2	10,0	9,4	503
1937		371,0	51,7	26,0	11,0	11,3	



28) Statist. Jahrbuch für das Deutsche Reich.

2. Die Versorgung des deutschen Marktes.

Deutschlands asbestverarbeitende Industrie stand vor dem Weltkrieg der Produktionsmenge nach an zweiter Stelle nach der amerikanischen Industrie. In den Jahren nach dem Weltkrieg ging die Tätigkeit der englischen und amerikanischen Asbestinteressenten darauf aus, die deutsche Konkurrenz vollständig auszuschalten. Vor allen Dingen wurde die Asbestversorgung mit allen Mitteln erschwert. Erst durch den Wiedereintritt Rußlands in den Asbestmarkt wurde es der deutschen Industrie ermöglicht, ihre Produktion wieder in größerem Ausmaße aufzunehmen. Die Einfuhr nach Deutschland aus den wichtigsten Ländern zeigt folgendes Bild:

Jahr	Kanada	Brit. Südafr.	Rhodesien	Rußland	Gesamt
1913	7 919	504	—	2 208	14 790
1925	4 825	1 288	—	109	12 161
1927	9 304	2 767	—	1 189	15 941
1928	9 919	2 879	—	1 923	17 729
1932	3 481	1 301	—	2 222	7 581
1933	5 052	3 021	—	3 379	12 613
1934	5 848	2 946	—	10 038	20 154
1935	5 683	3 124	—	11 913	21 885
1936	6 399	1 551	2 501	3 752	16 541
1937	15 195	1 167	4 598	—	24 024
1938	19 854	1 309	4 980	—	28 795

Im Jahre 1936 wurden die Verkaufsbedingungen von den russischen Lieferanten so erschwert, daß es Deutschland unmöglich wurde, weiterhin Rohasbest aus Rußland zu beziehen. Seit diesem Zeitpunkt ist Deutschland allein auf die englischen Lieferanten angewiesen, die ihre nun wieder entstandene Monopolstellung Deutschland gegenüber auszunützen versuchen.

3. Die Möglichkeiten für Deutschland, von den englischen Produzenten unabhängig zu werden.

Die Politik der englischen Asbestinteressenten geht ganz eindeutig wieder darauf hinaus, die deutsche Industrie, die in den letzten Jahren wieder in größerem Ausmaße als Konkurrenz auftrat, vollständig auszuschalten. Für die deutsche Wirtschaftsführung wäre es daher naheliegend, eine Produktion der Asbestzementindustrie für die Zukunft zu unterbinden. Man darf in diesem Zusammenhang aber nicht vergessen, daß der Rohstoff Asbest nicht nur zur Asbestzementherstellung gebraucht wird, sondern z. B. auch für die Automobilfabrikation, die Isolierungstechnik usw. unersetzlich ist. Eine Asbesteinfuhr wird also immer notwendig sein. Weiterhin ist zu bedenken,

29) Monatliche Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands.

daß der Werkstoff Asbestzement eine rein deutsche Erfindung ist und besonders im Hinblick auf einen zukünftigen deutschen Kolonialbesitz ein nicht zu ersetzender Baustoff ist.

So muß ein Weg gefunden werden, durch den es möglich ist, den englischen Einfluß auf den deutschen Asbestmarkt zu beseitigen. Drei Möglichkeiten, dieses Ziel zu erreichen, können aufgezeigt werden.

a) Anlehnung an den russischen Markt.

Da die russische Asbestverarbeitungsindustrie in den letzten Jahren immer mehr angewachsen ist, dürfte es schwierig sein, von Rußland Asbest zu günstigen Bedingungen zu erhalten. Es müßte der Versuch gemacht werden, dies im Rahmen eines Handelsabkommens zu erreichen.

b) Ausbeutung unabhängiger Asbestvorkommen.

Da der in Deutschland vorkommende Asbest industriell nicht zu verwerten ist, muß der Versuch gemacht werden, Einfluß auf noch nicht ausgebeutete Asbestvorkommen zu erhalten. In Erkenntnis dieser Sachlage hat die deutsche Asbestzementindustrie in letzter Zeit die Ausbeutung jugoslavischer Fundstellen in die Hand genommen. Die Ausbeute dieser Vorkommen ist aber sehr klein und reicht nicht zur Befriedigung des deutschen Asbestmarktes aus. Nach Mitteilung einflußreicher brasilianischer Kreise gibt es im Staate Bahia ausgedehnte Asbestvorkommen. Diese Lager befinden sich in den Munizipien von Conquista und Campo Formoso, in den Munizipien von Poçoes, Morco do Chapio und Itaberaba. Die Ausdehnung der Lagerstätten von Itaberaba soll sich auf eine Fläche von mehr als 130 km erstrecken. Die bisherige Ausbeutung diente ausschließlich zu Forschungszwecken. Die Qualität des Asbestes soll der des kanadischen in keiner Weise nachstehen.

Da sich Brasilien unter seinem Präsidenten G. V a r g a s die Ausbeutung des Mineralreichtums des Landes zum Ziel gesetzt hat, aber nicht die Mittel besitzt, dies ohne fremde Hilfe zu tun, dürfte es möglich sein, daß deutsche Interessenten Einfluß auf die Schürfungen gewinnen. Besonders zu betonen ist, daß eine Lieferung auf dem Tauschweg geschehen könnte, d. h. daß Brasilien gegen Lieferung von Maschinen und Fertigfabrikaten Rohasbest als Gegenleistung geben würde.

c) Versuche zur Herstellung von Kunstasbest.

Da schon längere Zeit Versuche gemacht werden, Asbest auf künstlichem Wege herzustellen, wäre es denkbar, daß auf diesem Wege eine Versorgung des deutschen Asbestmarktes erfolgen kann. Diese Lösung wäre besonders zu begrüßen, da auf diese Weise jeder Einfluß des Auslandes auf dem deutschen Arsbestmarkt ausgeschlossen würde.

Schrifttum.

Bayer, F.: Beiträge zur Kenntnis von Asbest. Diss. 1916, Jena.

Bierbrauer, E.: Asbest als Bergprodukt. — Ein Beitrag zur Kenntnis der marktfähigen Asbestmineralien unter besonderer Berücksichtigung des deutschen Asbestmarktes. Diss. 1925, Clausthal.

Dammer u. Tietze: Die nutzbaren Mineralien.

Constabel, F.: Asbestzement — ein vielseitiger Austauschstoff. Sonderdruck des Baukurier. Berlin 1937.

Gsell: Beiträge im Dachdeckerlehrbuch. Berlin 1934.

Herbst: Über Erzeugnisse aus Asbestzement, besonders über Rohre und Eternit. Sonderdruck aus „Zement" Nr. 32 u. 33, 1935.

Howling, G. E.: „Asbestos". Reports on the Mineral Industry of the British Impire and Foreign Countries. London 1937.

Ludin, A.: Ermittlungen der Fließwiderstände in Asbestzementrohren. Mitteilungen Nr. 13 d. Inst. für Wasserbau der TH. Berlin.

Ludin, A.: Ermittlungen der Fließwiderstände in einer gebrauchten Asbestzementrohrleitung. Mitteilung Nr. 23 des Inst. f. Wasserbau der TH. Berlin.

Pahl, W.: Weltkampf um Rohstoffe. Berlin 1939.

Paul-Clausen: Großdeutschland und die Welt. Berlin 1938.

Ross, I. G.: Chrysotile Asbestos of Canada. London 1935.

Ross, I. G.: Aufbereitung von kanadischem Asbest. Übersetzung durch Becker u. Haag. Berlin 1938.

Weniger, K. A.: Die Asbestzementschiefer-Fabrikation. Berlin 1926.

Weniger, K. A.: Die Herstellung von Asbestpappe und -papier. Wien 1920.

Miners of Asbestos since 1878. Asbestos Corp. Ltd. Kanada 1934.

Asbest, seine Fundstellen, Gewinnung, Aufbereitung, Verarbeitung und Anwendung in Industrie und Technik. Hersg. durch Becker u. Haag. Berlin 1927.

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich.

Monatliche Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands.

Wörterbuch der Volkswirtschaft. 3. Auflage, 1911.

Der Vierjahresplan.

Der deutsche Volkswirt.

Die deutsche Volkswirtschaft.

Die Gummizeitung.

Zement.

Stahl und Eisen.

Beton und Eisen.

Der Baukurier.

Deutsche Bergwerkszeitung.

Das Gas- und Wasserfach.

Berliner Börsenzeitung.

Deutsche Allgemeine Zeitung.

Neues Werken. Hausmitteilungen der Deutschen Asbestzement A.G.

Statistische Übersichten der volkswirtschaftl. Abteilung der Dresdner Bank.

Asbestos Monthly Marked Journal, Philadelphia.

Mineral market report, hersg. von United States Bureau of Mines.

The South African Mining and Ingenering Journal.

Lebenslauf.

Am 10. 1. 1915 wurde ich in Tübingen als Sohn des Architekten Hermann Brillinger und seiner Frau Sophie geb. Pflumm geboren. Vom Jahre 1921 an besuchte ich zuerst die Grundschule, anschließend die Oberrealschule zu Tübingen. Nach Ablegung der Reifeprüfung war ich im Sommer 1934 beim Arbeitsdienst. Von Oktober 1934 bis Oktober 1935 diente ich als Freiwilliger bei der Wehrmacht. Anschließend begann ich das Studium der Volkswirtschaftslehre in Tübingen, studierte ein Semester an der Wirtschaftshochschule in Berlin und bestand im Oktober 1938 in Tübingen die Diplomprüfung für Volkswirte.